



universität  
wien

## DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit

**„Cetacea aus dem Miozän der Fundstelle Bruckneudorf  
(Niederösterreich)“**

Verfasserin

Sabrina Walentich

angestrebter akademischer Grad

**Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)**

Wien, 2012

Studienkennzahl laut Studienblatt:

A 190 344 445

Studienrichtung laut Studienblatt:

190 Lehramtsstudium

344 UF Englisch

445 UF Biologie und Umweltkunde

Betreuerin: ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Doris Nagel

## **Ehrenwörtliche Erklärung**

Ich erkläre hiermit, dass ich die Diplomarbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel verfasst habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken und Angaben sind als solche kenntlich gemacht.

Ich versichere, dass ich dieses Diplomarbeitsthema bisher weder im Inland noch im Ausland in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Diese Arbeit stimmt mit der von der Begutachterin beurteilten Arbeit überein.

Wien, am 15.01.2012

Sabrina Walentich

## **Vorwort**

Die vorliegende Diplomarbeit entstand im Zeitraum September bis Dezember des Jahres 2011 in Bruckneudorf und Wien. Das Thema ergab sich durch meine Diplomarbeitbetreuerin ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Doris Nagel und hat den Titel „Cetacea aus dem Miozän der Fundstelle Bruckneudorf (Niederösterreich)“.

Ich bedanke mich bei ao. Univ.-Prof. Mag. Dr. Doris Nagel für die Möglichkeit, dieses Diplomarbeitsthema zu bearbeiten, für ihre Betreuung, Beratung und Hilfestellung beim Verfassen dieser Arbeit. Außerdem danke ich ihr dafür, dass ich einen Einblick in die Arbeit der Cetaceapaläontologie bekommen und dabei viel Neues gelernt habe.

Ein besonderes Dankeschön gilt meiner Schwester Julia, weil sie immer für mich da ist. Ich danke auch meinem Freund Stefan für seine Unterstützung und seiner Schwester Christina dafür, dass sie diese Arbeit Korrektur gelesen hat.

Ein großes Dankeschön richte ich an meine Eltern, Christian und Anna Walentich, die mir dieses Studium ermöglicht haben und mir während meines gesamten bisherigen Lebens mit Rat und Tat zur Seite standen. Auf sie kann ich mich immer verlassen. An dieser Stelle bedanke ich mich auch bei meinen Großeltern, Otto und Eva Walentich sowie Josef und Martha Kreminger, welche mir ebenfalls immer eine große Hilfe sind.

Ich widme meine Diplomarbeit meinen Eltern und danke ihnen für ihre Unterstützung und den familiären Rückhalt, den sie mir zeit meines Lebens gegeben haben.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>ORDNUNG CETACEA .....</b>	<b>10</b>
2.1	KLASSIFIKATION DER ORDNUNG CETACEA .....	11
2.2	CHARAKTERISTIKA DER ORDNUNG CETACEA.....	13
<b>3</b>	<b>PALÄOBIOLOGIE DER ORDNUNG CETACEA.....</b>	<b>15</b>
3.1	UNTERORDNUNG ARCHEOCETI.....	15
3.1.1	<i>Familie Protocetidae.....</i>	<i>18</i>
3.1.2	<i>Familie Pakicetidae.....</i>	<i>20</i>
3.1.3	<i>Familie Ambulocetidae.....</i>	<i>20</i>
3.1.4	<i>Familie Remingtonocetidae.....</i>	<i>21</i>
3.1.5	<i>Familie Basilosauridae .....</i>	<i>22</i>
3.2	UNTERORDNUNG MYSTICETI.....	22
3.2.1	<i>Familie Aetiocetidae.....</i>	<i>24</i>
3.2.2	<i>Familie Balaenidae und Neobalaenidae .....</i>	<i>26</i>
3.2.3	<i>Familie Balaenopteridae.....</i>	<i>26</i>
3.2.4	<i>Familie Eschrichtiidae .....</i>	<i>27</i>
3.2.5	<i>Familie Cetotheriidae.....</i>	<i>27</i>
3.3	UNTERORDNUNG ODONTOCETI.....	28
3.3.1	<i>Familie Agorophiidae.....</i>	<i>31</i>
3.3.2	<i>Überfamilie Platanistoidea .....</i>	<i>32</i>
3.3.3	<i>Überfamilie Ziphiioidea .....</i>	<i>33</i>
3.3.4	<i>Überfamilie Physeteroidea.....</i>	<i>33</i>
3.3.5	<i>Überfamilie Eurhinodelphinoidea.....</i>	<i>34</i>
3.4	VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE ZWISCHEN DEN UNTERORDNUNGEN MYSTICETI, ODONTOCETI UND ARCHEOCETI.....	35
<b>4</b>	<b>PALÄOGEOGRAFIE DER ORDNUNG CETACEA.....</b>	<b>36</b>
4.1	DIE ZEITLICHE UND GEOGRAFISCHE VERBREITUNG DER CETACEA .....	37
4.2	WICHTIGE SCHLÜSSELEREIGNISSE IN DER EVOLUTION DER CETACEA.....	39
4.2.1	<i>Intrinsische Faktoren .....</i>	<i>39</i>
4.2.2	<i>Extrinsische Faktoren.....</i>	<i>41</i>
4.2.2.1	<i>Biotische Faktoren .....</i>	<i>41</i>
4.2.2.2	<i>Physikalische Faktoren .....</i>	<i>42</i>
<b>5</b>	<b>MIOZÄNE FUNDSTELLE BRUCKNEUDORF .....</b>	<b>45</b>
5.1	MIOZÄN – DAS ZEITALTER DER CETACEA.....	46
5.2	DAS WIENER BECKEN.....	48
5.2.1	<i>Stratigrafie des Wiener Beckens.....</i>	<i>48</i>
5.2.1.1	<i>Prä-Wiener Becken .....</i>	<i>49</i>

5.2.1.2	Proto-Wiener Becken.....	49
5.2.1.3	Neo-Wiener Becken.....	50
5.2.2	<i>Paläogeografie des Wiener Beckens</i> .....	50
<b>6</b>	<b>FAMILIE DELPHINIDAE.....</b>	<b>52</b>
6.1	PALÄOBIOLOGISCHE BETRACHTUNG DER DELPHINIDAE.....	53
<b>7</b>	<b>GEOGRAFISCHE EINORDNUNG .....</b>	<b>54</b>
7.1	NEUSEELAND .....	55
7.2	HAWAII.....	56
7.3	KARIBIK.....	57
<b>8</b>	<b>ARTENBESCHREIBUNG .....</b>	<b>57</b>
8.1	ARTENLISTEN VON NEUSEELAND .....	59
8.2	ARTENLISTE VON HAWAII.....	62
8.3	ARTENLISTE DER KARIBIK .....	64
8.4	ALLGEMEINE ARTENBESCHREIBUNG .....	68
<b>9</b>	<b>AUSWERTUNG DER DATEN.....</b>	<b>112</b>
9.1	DATENAUSWERTUNG VON REZENTEN CETACEA .....	112
9.2	DATENAUSWERTUNG VON FOSSILEN CETACEA.....	119
9.3	VERGLEICH UND ANALYSE DER DATEN VON FOSSILEN UND REZENTEN CETACEA.....	124
<b>10</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>129</b>
10.1	INTERNETQUELLEN .....	133
<b>11</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>134</b>
<b>12</b>	<b>ABSTRACT .....</b>	<b>136</b>
<b>13</b>	<b>LEBENS LAUF.....</b>	<b>139</b>

# Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: KLADOGRAMM DER VERWANDTSCHAFTSVERHÄLTNISSE VON CETACEA MIT ANDEREN SÄUGETIEREN (FORDYCE & MUIZON 2001: 175).....	17
ABBILDUNG 2: KLASSIFIKATION VON ARCHEOCETI (FORDYCE & MUIZON 2001: 176).....	18
ABBILDUNG 3: SCHÄDELREKONSTRUKTION EINES <i>PROTOCETUS ATAVUS</i> AUS DEM MITTLEREN EOZÄN IN ÄGYPTEN (FORDYCE & MUIZON 2001: 186) .....	19
ABBILDUNG 4: KLASSIFIKATION VON MYSTICETI (FORDYCE & MUIZON 2001: 176).....	24
ABBILDUNG 5: KLASSIFIKATION VON ODONTOCETI (FORDYCE & MUIZON 2001: 176-177) .....	30
ABBILDUNG 6: STRATIGRAFISCHE ÜBERSICHT DER CETACEA NACH FORDYCE UND BARNES (1994) (FORDYCE & MUIZON 2001: 171) .....	37
ABBILDUNG 7: GEOGRAFISCHE VERBREITUNG DER FOSSILEN CETACEA (FORDYCE & MUIZON 2001: 209).....	38
ABBILDUNG 8: BEDEUTSAME EREIGNISSE IN DER EVOLUTION DER WALE UND OZEANE NACH FORDYCE 1989 UND FORDYCE UND BARNES 1994 (ZEITSKALA NACH GRACIANSKY ET AL. 1998) (FORDYCE & MUIZON 2001: 215) .....	43
ABBILDUNG 9: GEOGRAFISCHE KARTE VON NEUSEELAND ( <a href="http://www.transoceanien.org/pages/neuseeland/geographie-und-landkarte.php">HTTP://WWW.TRANSOZEANIEN.ORG/PAGES/NEUSEELAND/GEOGRAPHIE-UND-LANDKARTE.PHP</a> ) .....	55
ABBILDUNG 10: GEOGRAFISCHE KARTE VON HAWAII ( <a href="http://www.transoceanien.org/pages/hawaii/geographie.php">HTTP://WWW.TRANSOZEANIEN.ORG/PAGES/HAWAII/GEOGRAPHIE.PHP</a> ).....	56
ABBILDUNG 11: GEOGRAFISCHE KARTE DER KARIBIK ( <a href="http://www.welt-atlas.de/datenbank/karte.php?kartenid=0-9011">HTTP://WWW.WELT-ATLAS.DE/DATENBANK/KARTE.PHP?KARTENID=0-9011</a> ).....	57
ABBILDUNG 12: TIEFENZONEN UND PROVINZEN DES WELTMEERES (GERLACH 1994: 69) .....	58
ABBILDUNG 13: <i>CEPHALORHYNCHUS HECTORI</i> ( <a href="http://www.worldwildlife.org/species/finder/mauisdolphin/mauisdolphin.html">HTTP://WWW.WORLDWILDLIFE.ORG/SPECIES/FINDER/MAUISDOLPHIN/MAUISDOLPHIN.HTML</a> ) .....	68
ABBILDUNG 14: <i>DELPHINUS DELPHIS</i> ( <a href="http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Gemeiner_Delfin.jpg&amp;filetimestamp=20111009101827">HTTP://DE.WIKIPEDIA.ORG/W/INDEX.PHP?TITLE=DATEI:GEMEINER_DELFIN.JPG&amp;FILETIMESTAMP=20111009101827</a> ).....	70
ABBILDUNG 15: <i>FERESA ATTENUATA</i> ( <a href="http://seapics.com/feature-subject/whales/pygmy-killer-whale-pictures-002.html">HTTP://SEAPICS.COM/FEATURE-SUBJECT/WHALES/PYGMY-KILLER-WHALE-PICTURES-002.HTML</a> ) .....	72
ABBILDUNG 16: <i>GLOBICEPHALA MACRORHYNCHUS</i> ( <a href="http://www.webtenerife.de/actividades/en-el-mar/observacion-de-cetaceos/especies.htm?lang=de">HTTP://WWW.WEBTENERIFE.DE/ACTIVIDADES/EN-EL-MAR/OBSERVACION-DE-CETACEOS/ESPECIES.HTM?LANG=DE</a> ).....	74
ABBILDUNG 17: <i>GLOBICEPHALA MELAS</i> ( <a href="http://animalearth.com/forum/index.php?showtopic=1293">HTTP://ANIMALEARTH.COM/FORUM/INDEX.PHP?SHOWTOPIC=1293</a> ) .....	76
ABBILDUNG 18: <i>GRAMPUS GRISEUS</i> ( <a href="http://marinebio.org/species.asp?id=357">HTTP://MARINEBIO.ORG/SPECIES.ASP?ID=357</a> ).....	78
ABBILDUNG 19: <i>LAGENODELPHIS HOSEI</i> ( <a href="http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/mammals/cetaceans/frasersdolphin.htm">HTTP://WWW.NMFS.NOAA.GOV/PR/SPECIES/MAMMALS/CETACEANS/FRASERSDOLPHIN.HTM</a> ) .....	80

ABBILDUNG 20: <i>LAGENORHYNCHUS OBSCURUS</i> ( <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzdelfin">HTTP://DE.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/SCHWARZDELFIN</a> )	81
ABBILDUNG 21: <i>LISSODELPHIS PERONII</i> ( <a href="http://www.wdcs.org/wdcskids/de/news.php?select=653">HTTP://WWW.WDCS.ORG/WDCSKIDS/DE/NEWS.PHP?SELECT=653</a> )	83
ABBILDUNG 22: <i>ORCAELLA BREVIOSTRIS</i> ( <a href="http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/o_breviostris/o_breviostris.htm">HTTP://WWW.CMS.INT/REPORTS/SMALL_CETACEANS/DATA/O_BREVIOSTRIS/O_BREVIOSTRIS.HTM</a> )	85
ABBILDUNG 23: <i>ORCINUS ORCA</i> ( <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Schwertwal">HTTP://DE.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/SCHWERTWAL</a> )	87
ABBILDUNG 24: <i>PEPONOCEPHALA ELECTRA</i> ( <a href="http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/p_electra/p_electra.htm">HTTP://WWW.CMS.INT/REPORTS/SMALL_CETACEANS/DATA/P_ELECTRA/P_ELECTRA.HTM</a> )	90
ABBILDUNG 25: <i>PSEUDORCA CRASSIDENS</i> ( <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Kleiner_Schwertwal">HTTP://DE.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/KLEINER_SCHWERTWAL</a> )	92
ABBILDUNG 26: <i>SOTALIA FLUVIATILIS</i> ( <a href="http://www.flickrriver.com/photos/kiskadee/431353564/">HTTP://WWW.FLICKRIVER.COM/PHOTOS/KISKADEE/431353564/</a> )	94
ABBILDUNG 27: <i>SOUSA CHINENSIS</i> ( <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Chinese_White_Dolphin">HTTP://EN.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/CHINESE_WHITE_DOLPHIN</a> )	95
ABBILDUNG 28: <i>SOUSA TEUSZII</i> ( <a href="http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/s_teuszii/s_teuszii.htm">HTTP://WWW.CMS.INT/REPORTS/SMALL_CETACEANS/DATA/S_TEUSZII/S_TEUSZII.HTM</a> )	96
ABBILDUNG 29: <i>STENELLA ATTENUATA</i> ( <a href="http://www.flickrriver.com/photos/tags/stenellaattenuata/interesting/">HTTP://WWW.FLICKRIVER.COM/PHOTOS/TAGS/STENELLAATTENUATA/INTERESTING/</a> )	98
ABBILDUNG 30: <i>STENELLA CLYMENE</i> ( <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Clymene-Delfin">HTTP://DE.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/CLYMENE-DELFIN</a> )	100
ABBILDUNG 31: <i>STENELLA COERULEOALBA</i> ( <a href="http://www.hrod.org/archive/wildlife/walk_stenella_coeruleoalba.php">HTTP://WWW.HROD.ORG/ARCHIVE/WILDLIFE/WALK_STENELLA_COERULEOALBA.PHP</a> )	102
ABBILDUNG 32: <i>STENELLA FRONTALIS</i> ( <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Z%C3%BCgelderfin">HTTP://DE.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/Z%C3%BCGELDELFIN</a> )	104
ABBILDUNG 33: <i>STENELLA LONGIROSTRIS</i> ( <a href="http://www.nsrl.ttu.edu/tmot1/stenlong.htm">HTTP://WWW.NSRL.TTU.EDU/TMOT1/STENLONG.HTM</a> )	106
ABBILDUNG 34: <i>STENO BREDANENSIS</i> ( <a href="http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/s_bredanensis/s_bredanensis.htm">HTTP://WWW.CMS.INT/REPORTS/SMALL_CETACEANS/DATA/S_BREDANENSIS/S_BREDANENSIS.HTM</a> )	108
ABBILDUNG 35: <i>TURSIOPS TRUNCATUS</i> ( <a href="http://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9FER_T%C3%BCmmler">HTTP://DE.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/GRO%C3%9FER_T%C3%BCMMLER</a> )	110
ABBILDUNG 36: RELATION VON GRÖÖE UND GEWICHT DER REZENTEN ARTEN VON NEUSEELAND	113
ABBILDUNG 37: RELATION VON GRÖÖE UND GEWICHT DER REZENTEN ARTEN VON HAWAII	114
ABBILDUNG 38: RELATION VON GRÖÖE UND GEWICHT DER REZENTEN ARTEN DER KARIBIK	115
ABBILDUNG 39: VERTEILUNG DER REZENTEN CETACEA NACH KLIMAZONEN	116
ABBILDUNG 40: AUFENTHALTSGEBIET DER REZENTEN CETACEA	117
ABBILDUNG 41: TIEFENZONENVERTEILUNG DER REZENTEN CETACEA	118
ABBILDUNG 42: NAHRUNGSART UND GEWICHT DER REZENTEN CETACEA	119
ABBILDUNG 43: RELATION VON LÄNGE UND BREITE DER FOSSILEN PERIOTICA	122
ABBILDUNG 44: VERTEILUNG DER FOSSILEN CETACEA	123
ABBILDUNG 45: NAHRUNG UND GEWICHT DER FOSSILEN CETACEA	124
ABBILDUNG 46: FOTO DER FOSSILEN PERIOTICA (LINKS OBEN: DELPHINOIDEA INDET. GROÖ, RECHTS OBEN: DELPHINOIDEA INDET. KLEIN, MITTE LINKS: <i>SOPHIANAECETUS COMMENTICIUS</i> , MITTE	

RECHTS: <i>SOPHIANAECETUS SP.</i> , UNTEN LINKS: <i>KENTRIODON FUCHSII</i> , UNTEN RECHTS: <i>KENTRIODON SP.</i> ).....	134
ABBILDUNG 47: FOTO VON ZWEI TYMPANICA (LINKS: TYMPANICUM EINES UNBEKANNTEN WALS IN DER GRÖÖE EINES ORCAS, RECHTS: TYMPANICUM EINER DER OBEN GENANNTEN GRUPPEN)	135

## Tabellenverzeichnis

TABELLE 1: ARTENLISTE VON NEUSEELAND .....	59
TABELLE 2: ARTENLISTE VON HAWAII .....	62
TABELLE 3: ARTENLISTE DER KARIBIK.....	64
TABELLE 4: MESSERGEBNISSE DER PERIOTICA (FUNDSTELLE BRUCKNEUDORF) IN MM .....	120



# 1 Einleitung

Die vorliegende Diplomarbeit beschäftigt sich mit fossilen und rezenten Cetacea, wobei es sich bei den Fossilfunden um miozäne Periotica (Gehörknöchelchen) von der Fundstelle Bruckneudorf handelt. Die Rezentanalyse dieser Diplomarbeit beschränkt sich auf drei geografische Gebiete: Neuseeland, Hawaii und Karibik.

In der Arbeit wird Augenmerk auf die damalige Fauna gelegt, die die vergangenen 23 Millionen Jahre charakterisiert. Die Tierwelt war speziellen Anpassungen an die damaligen Klimabedingungen unterworfen. Heutzutage sind viele Arten bereits ausgestorben, jedoch kann mittels fossiler Knochen bewiesen werden, dass sie vor langer Zeit auch in Österreich beheimatet waren. Mit Hilfe dieser Funde ist es möglich, die Geschichte der Tierwelt zu rekonstruieren. Das gewährt einen Einblick in die Lebenssituation und die Lebensbedingungen der damaligen Lebewesen. Die Funde geben außerdem auch Aufschluss darüber, mit welchen Tiergruppen einzelne Arten vergesellschaftet waren.

Die Fauna des heutigen Zeitalters ist schlussendlich auch das Produkt der Entwicklungen im Miozän. Man muss die Entwicklungen des vergangenen Zeitabschnittes näher betrachten und analysieren, um die Fauna sowie die Verbreitung der Arten besser verstehen zu können. Viele Tierarten sind in der heutigen Zeit auf einzelne Gebiete beschränkt. Der Grund für diese Verbreitung ist unter anderem im Miozän und den damals vorherrschenden Klimabedingungen zu suchen. In früheren Zeiten erstreckte sich die Verbreitung der Tierarten auch bis nach Österreich. Heutzutage jedoch bewohnen diese Tiere oftmals nur mehr Reliktareale eines früher weitläufigen Verbreitungsgebietes.

Nachdem es im späten Oligozän zu einer stetigen Temperaturerwärmung gekommen war, wurde ein Temperaturoptimum im frühen Miozän erreicht. Es kam zu einem allgemeinen Meereswasserspiegelanstieg. Somit entstand eine breite Verbindung zwischen dem Indischen Ozean, dem Mittelmeer und der Paratethys. Schnell kam es auch zur Verbreitung der Warmwasserfauna, wie tropischer Fische und Nautiloidea (Kopffüßer). Man könnte die damalige Situation mit der heutigen des Guinea-Golfes vergleichen. Das heißt, es gab eine

Oberflächenwassertemperatur von durchschnittlich 25°C. Das Klima im frühen Miozän war warm und humid und kann als tropisch bezeichnet werden (JORDI & MAURICIO 2002: 94). Im mittleren Miozän kam es zu einer neuen marinen Transgression, der Langhian Transgression. Hierbei wurde der Seeweg zum Indo-Pazifik für eine kurze Zeit wieder geöffnet. Außerdem kam es zu einer globalen ozeanischen Reorganisation und miteinhergehend zu einer bedeutsamen Abkühlung, welche zur Folge hatte, dass die Antarktische Eisdecke wieder vergrößert wurde (JORDI & MAURICIO 2002: 123-124). Auf Grund der in Bruckneudorf ausgegrabenen Periotica weiß man, dass Cetacea im Miozän auch in Österreich vertreten waren.

Die für diese Diplomarbeit analysierten Periotica stammen aus der Fundstelle Bruckneudorf, welche sich im Wiener Becken befindet. Dieses ist im Bereich zwischen den äußeren Karpaten und den Zentralkarpaten anzusiedeln. Es wird sowohl durch einen Schollen- als auch Faltenbau gekennzeichnet. Man unterscheidet zwei Teile, den Nordwestteil, welcher sich über der Flyschzone befindet, und den Südostteil, welcher sich über den zentralkarpatischen Liegenden befindet. Während der erste Teil von einem komplizierten Schollen- und Faltenbau und verschiedenen Strukturstockwerken gekennzeichnet ist, zeichnet sich der zweite Teil durch einen weniger komplexen Schollenbau aus (MATEJKA 1965: 23).

Die zentrale Aufgabenstellung dieser Diplomarbeit ist es, rezente und fossile Cetacea miteinander zu vergleichen und herauszufinden, welchem heutigen Ökosystem die Assoziation am ehesten entspricht. Dafür wird die Ordnung Cetacea charakterisiert und beschrieben, auf die Paläobiologie und Paläogeografie eingegangen und sowohl das Erdzeitalter Miozän als auch die Paläogeografie und Stratigrafie des Wiener Beckens genauer betrachtet. Im letzten Kapitel soll ein kurzer Ausblick über die Daten der rezenten und fossilen Cetacea gegeben sowie ein Vergleich der Daten samt Analyse gezeigt werden.

## 2 Ordnung Cetacea

Um einen ersten Einblick in das Thema zu geben, soll der Ordnungsname Cetacea kurz erläutert werden. Die Bezeichnung Cetacea stammt vom griechischen Wort *ketos*, welches ein Seeungeheuer beschreibt, und dem lateinischen Wort *cetus*, welches sich auf ein großes Meerestier bezieht, ab. Lange Zeit rätselten die Menschen über die Ordnung Wältiere (Cetacea). Erst im Jahr 1693 wurde die Ordnung Cetacea durch John Ray den Säugetieren und nicht mehr, wie zuvor geschehen, den Fischen zugeordnet (WANDREY 1997: 12).

Im Volksmund werden diese Tiere oftmals in die Kategorien Wal, Delphin und Schweinswal, abhängig von ihrer Größe, unterteilt. Trotzdem gehören laut Systematik der große Schwertwal (*Orcinus orca*) zur Familie der Delphinidae und der sehr kleine Pottwal (*Kogia simus*) zur Familie der Kogiidae, weshalb die im Volksmund getroffene Einteilung wissenschaftlich nicht korrekt ist (WANDREY 1997: 12). Eine zusätzliche Erschwerung entsteht durch die über die Jahre immer wieder veränderte Systematik, da man auf Grund von neuen Fossilfunden und wissenschaftlichen Erkenntnissen einige Tiere oftmals umordnete. Außerdem vertreten die Taxonomen oft unterschiedliche Ansichten und sind sich bezüglich der systematischen Einteilung nicht einig (SOURY 1997: 21).

Cetacea sind plazentale Säugetiere, welche für ein Leben im Wasser perfekt angepasst sind. Sie sind an Land nicht lebensfähig und ähneln äußerlich Fischen. Wale können zwischen 1,25 und 33 m lang werden und wiegen zwischen 23 und 150.000 kg. Der kleinste Wal ist der La-Plata-Delphin (*Pontoporia blainvillei*) und der größte der Blauwal (*Balaenoptera musculus*). Dieser ist ungefähr 26-mal länger und 6500-mal schwerer als sein kleinerer Artgenosse (WANDREY 1997: 13). Es gibt drei Ordnungen von meeresbewohnenden Säugetieren – Seekühe (Sirenia), Robben (Pinnipedia) und Wale (Cetacea). Zur ersten Ordnung zählen unter anderem Dugong und Lamantin und der zweiten Ordnung sind sowohl Seelöwen, Seehunde als auch See-Elefanten zugeordnet. Die dritte und für diese Arbeit bedeutsamste Ordnung Cetacea wird in zwei Unterordnungen, den Zahnwalen (Odontoceti) und den Bartenwalen (Mysticeti), unterteilt. Unter dem allgemeinen Begriff Wal meinen die meisten Leute Bartenwale, welche sich durch

ihre im Oberkiefer ausgebildeten Hornlamellen auszeichnen. Diese Hornlamellen oder Barten dienen den Tieren dazu, Plankton, Krebstiere und Fischlarven aus dem Wasser zu filtern. Zu der zweiten Unterordnung, den Zahnwahlen, gehören die Delphine und Tümmler. Diese Tiere haben ein anderes Beuteschema. In ihren Kiefern befinden sich anstelle von Barten kleine spitze Zähne, welche es ihnen ermöglichen, Beutetiere zu jagen. Während die Unterordnung Bartenwale nur zehn Arten umfasst, unterscheidet man bei der Unterordnung Zahnwale 68 verschiedene Arten (SOURY 1997: 20). Insgesamt gibt es circa acht rezente Familien, 29 Gattungen und 79 (oder 80 laut Wandrey) Arten (Rice 1977\*), wobei nur 32 Arten in europäischen Meeren heimisch sind (ROBINEAU & KLIMA 1994: 26).

## 2.1 Klassifikation der Ordnung Cetacea

Für einen besseren Überblick wird nun eine tabellarische Klassifikation der Ordnung Cetacea angeführt. Der umrandete Bereich zeigt die Familie der Delphinidae, welche das Hauptthema dieser Diplomarbeit darstellt und somit auch optisch hervorgehoben wird.

Ordnung CETACEA (Wale, Delphine und Porpoise)
Unterordnung MYSTICETI
Familie BALAENIDAE
<i>Balaena</i> (7 Arten)
<i>Eubalaena</i> (3 Arten)
Familie NEOBALAENIDAE
<i>Caperea marginata</i>
Familie ESCHICHTIIDAE
<i>Eschrichtius robustus</i>
Familie BALAENOPTERIDAE
Unterfamilie Megapterinae
<i>Megaptera novaeangliae</i>
Unterfamilie Balaenopterinae
<i>Balaenoptera</i> (8 Arten)
Unterordnung ODONTOCETI
Überfamilie PHYSETEROIDEA
Familie PHYSETERIDAE
<i>Physeter catodon</i>
Familie KOGIIDAE
<i>Kogia breviceps</i>
<i>Kogia simus</i>
Überfamilie ZIPHOIDEA
Familie ZIPHIIDAE
<i>Berardius arnouxii</i>

*Beradius bairdii*  
*Hyperoodon planifrons*  
*Mesoplodon bidens*  
*Mesoplodon bowdoini*  
*Mesoplodon carlhubbsi*  
*Mesoplodon densirostris*  
*Mesoplodon europaeus*  
*Mesoplodon ginkgodens*  
*Mesoplodon grayi*  
*Mesoplodon hectori*  
*Mesoplodon layardii*  
*Mesoplodon mirus*  
*Mesoplodon pacificus*  
*Mesoplodon peruvianus*  
*Mesoplodon sp.*  
*Mesoplodon stejnegeri*  
*Tasmacetus shepherdii*  
*Ziphius cavirostris*

Überfamilie PLATANISTOIDEA

Familie PLATANISTIDAE

*Platanista gangetica*  
*Platanista minor*

Familie INIIDAE

*Inia geoffrensis*

Familie LIPOTIDAE

*Lipotes vexillifer*

Familie PONTOPORIIDAE

*Pontoporia blainvillei*

Überfamilie DELPHINOIDEA

Familie DELPHINIDAE

Unterfamilie CEPHALORHYNCHINAE

*Cephalorhynchus commersonii*  
*Cephalorhynchus eutropia*  
*Cephalorhynchus heavisidii*  
*Cephalorhynchus hectori*

Unterfamilie DELPHINIAE

*Delphinus delphis*  
*Lagenodelphis hosei*  
*Lagenorhynchus acutus*  
*Lagenorhynchus albirostris*  
*Lagenorhynchus australis*  
*Lagenorhynchus cruciger*  
*Lagenorhynchus obliquidens*  
*Lagenorhynchus obscurus*  
*Stenella attenuata*  
*Stenella clymene*  
*Stenella coeruleoalba*  
*Stenella frontalis*  
*Stenella longirostris*  
*Tursiops truncatus*

Unterfamilie GLOBICEPHALINAE

<i>Feresa attenuata</i>
<i>Globicephala macrorhynchus</i>
<i>Globicephala melas</i>
<i>Grampus griseus</i>
<i>Orcinus orca</i>
<i>Peponocephala electra</i>
<i>Pseudorca crassidens</i>
Unterfamilie LISSODELOHININAE
<i>Lissodelphis borealis</i>
<i>Lissodelphis peronii</i>
Unterfamilie ORCAELLINAE
<i>Orcaella brevirostris</i>
Unterfamilie STENINAE
<i>Sotalia fluvialitis</i>
<i>Sousa chinensis</i>
<i>Sousa teuszii</i>
<i>Steno bradenensis</i>

#### Familie MONODONTIDAE

##### Unterfamilie DELPHINAPTERINAE

*Delphinapterus leucas*

##### Unterfamilie MONODONTINAE

*Monodon monoceros*

#### Familie PHOCOENIDAE

##### Unterfamilie PHOCOENIODINAE

*Australophocaena dioptrica*

*Phocoenoides dalli*

##### Unterfamilie PHOCOENINAE

*Neophacaena phocaenoides*

*Phocoena phocoena*

*Phocoena sinus*

*Phocoena spinipinnis*

(BEST 2007 : 17 / COUSTEAU & PACCALET 1996 : 24 / SOURY 1997 22-23)

## 2.2 Charakteristika der Ordnung Cetacea

Nachdem nun eine Begriffserklärung und Beschreibung der Systematik vorliegt, soll kurz auf die charakteristischen Merkmale von Cetacea eingegangen werden. Charakteristisch für Cetacea ist ihr stromlinienförmiger Körper mit glatter unbehaarter Haut. Um die Wärme isolieren zu können, besitzen sie eine dick eingelagerte Fettschicht unter der Haut, welche die fehlende Körperbehaarung ersetzt. Zusätzlich ermöglicht der so genannte Blubber einen möglichst geringen Widerstand beim Schwimmen. Außerdem haben sie einen auffallend großen Kopf, welcher sich auf einem kaum oder nicht abgesetzten Hals befindet. Die Ohrmuscheln sind reduziert, was den Reibungswiderstand des Wassers verkleinert. Sowohl das Innen- als auch das Mittelohr sind bei Walen akustisch vom Schädel

isoliert, weshalb sie den Schall unabhängig von beiden Ohren aufnehmen können. Dies ermöglicht ein gutes Hören. Wale benötigen ein besonders gutes Hörvermögen, da sie sich über akustische Signale, welche oft im hochfrequenten Bereich liegen, verständigen. Deshalb besteht der Hörnerv eines Pottwals zum Beispiel aus 200.000 Nervenfasern, während der des Menschen aus nur 50.000 Fasern besteht. Da sich Wale bei der Orientierung auf die Echoortung verlassen können, spielt die optische Komponente nur eine geringe Rolle. Sie haben kleine Augen, welche manchmal sogar zurückgebildet sind (WANDREY 1997: 13-14).

Die Vorderextremitäten sind zu Flossen umgewandelt und die Hinterextremitäten zurückgebildet. Außerdem besitzen sie eine horizontal liegende Schwanzflosse, welche dem Antrieb beim Schwimmen dient, und eine Rückenfinne, welche jedoch nicht bei allen Arten vorhanden ist. Die Rückenfinne besteht aus Bindegewebe und besitzt keine Knochenstrahlen, wie das bei Fischen üblich ist. Sie dient als Gleichgewichtsorgan (WANDREY 1997: 14). Jene Tiere, die keine Rückenfinne haben, also zum Beispiel *Lissodelphis peronii*, haben einen Körper, welcher breiter als hoch ist, um das Gleichgewicht halten zu können (COUSTEAU & PACCALET 1996: 57). Die Nasenlöcher befinden sich auf der Oberseite des Kopfes. Bei den Mysticeti sind sie paarig angelegt, während sie bei den Odontoceti zu einem Blasloch verschmolzen sind. Die für Zahnwale charakteristische Melone ist eine fettreiche Kopfvorwölbung aus Bindegewebe, worin sich ein System aus Luftsäcken befindet. Der Kehlkopf reicht bei den Zahnwalen in die Nasengänge hinein, während er bei den Bartenwalen aus dem Rachen hinausweicht. Der Oberkiefer ist zu einem vorspringenden Rostrum umgewandelt. Wie der Name schon zeigt, besitzen Bartenwale in ihren Mäulern Barten, während Zahnwale ein Kiefer mit Zähnen haben. Diese sind meistens sowohl im Oberkiefer als auch im Unterkiefer vorhanden. Sie haben eine einfache Wurzel und sind gleichförmig. Die ichthyophagen Formen besitzen bis über 200 Zähne, während bei manchen Schnabelwalen die Zahnanzahl auf zwei im Unterkiefer befindliche Zähne reduziert wurde. Barten sind verhornte Platten, die sich auf beiden Seiten des Gaumens im Oberkiefer befinden. Sie haben eine wichtige Filterfunktion und filtern das Zooplankton und andere kleine Lebewesen aus dem Wasser heraus (ROBINEAU & KLIMA 1994: 26-27).

Cetacea werden als intelligent bezeichnet. Ihr relatives Hirngewicht hat die höchsten Werte innerhalb der Säugetiere und befindet sich somit gleich nach dem des Menschen. Auch die inneren Organe weisen einige Besonderheiten auf. So ist zum Beispiel die Lage des Zwerchfells beinahe waagrecht und die Lunge befindet sich sehr eng an der Brustwirbelsäule. Außerdem besitzen Wale ein weit verzweigtes Wundernetz aus Blutgefäßen (Retia mirabilia). Ihr Magen ist in mehrere Kammern unterteilt. Sie besitzen keine Gallenblase und die Niere ist in 1000 Läppchen untergliedert. Die Weibchen haben eine so genannte epitheliochoriale Plazente und ihre Milchdrüsen sind leistenständig (ROBINEAU & KLIMA 1994: 27).

### **3 Paläobiologie der Ordnung Cetacea**

Das Skelett, die Physiologie und das Verhalten von rezent lebenden Cetacea sind perfekt auf Ernährung, Kommunikation, Fortbewegung und Fortpflanzung im Wasser angepasst (CARROLL 1993: 523). Trotzdem stammen Wale von landlebenden Säugetieren ab. Die genauen Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der 81 lebenden Arten sind auf Grund der enormen Komplexität bis heute noch nicht vollständig geklärt. Man konnte jedoch herausfinden, dass sowohl die Unterordnung Odontoceti als auch Mysticeti von fossilen Walen, Archaeoceti, welche manchmal auch als dritte Unterordnung bezeichnet wird, abstammen. Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Geschichte und Evolution, den fossilen Funden, der veränderten Struktur und den allgemeinen Verwandtschaftsverhältnissen der Wale untereinander und mit anderen Tieren (FORDYCE & MUIZON 2001: 170).

#### **3.1 Unterordnung Archeoceti**

Man nimmt an, dass es sich bei Cetacea um eine phylogenetische Ordnung handelt, welche von den Mesonychidae abgeleitet wurde. Mesonychidae lebten im Paläozän und sind eine Gruppe von Stammhufttieren (Condylarthra). Aus diesen entwickelten sich als Seitenlinie der Huftiere vor rund 50 Millionen Jahren im unteren Eozän die ersten sogenannten Urwale, Archaeoceti. Archaeoceti haben sich höchstwahrscheinlich in flachen Gewässern der Tethys entwickelt. Die Tethys war ein riesiger Meeresbereich, welcher sich im Süden zwischen Indien und Afrika und im Norden im Bereich von Eurasien eröffnete. Reste dieses



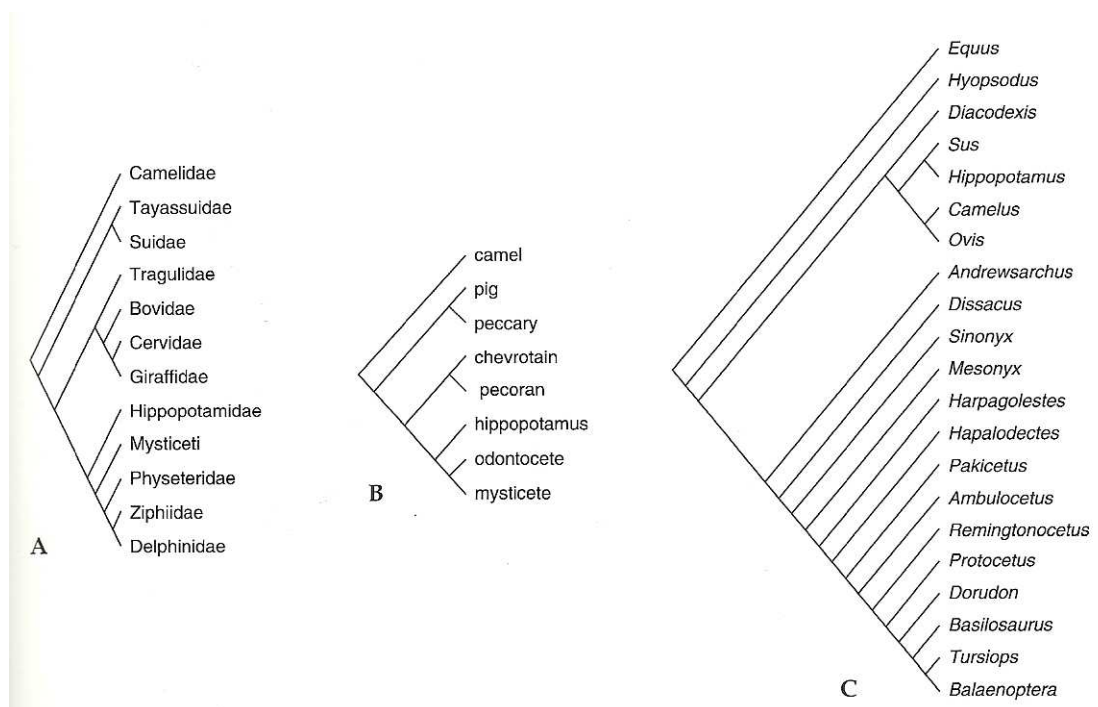
einstigen Ozeans sind heute Mittelmeer, Schwarzes Meer, Kaspische See und Baikalsee (KLIMA & OELSCHLÄGER 1994: 31-32). Das heißt, die ältesten Vertreter der Ordnung Cetacea sind die so genannten bezahnten *Archeoceten*, welche in der Unterordnung Archeoceti zusammengefasst werden, sind (FORDYCE & MUIZON 2001: 185).

Ein charakteristisches Merkmal von Archeoceti ist unter anderem ihre primitive Schädelform, welche nicht so wie bei Odontoceti und Mysticeti teleskopartig geformt ist. Weiters sind die Knochen der Gesichtsregion nicht in den hinteren Schädelteil eingeschoben. Archeoceti besitzen so wie alle primitiven Placenta-Tiere 44 Zähne, wobei die Schneide- und Eckzähne scharf und konisch sind und die Backenzähne einen charakteristischen Höcker besitzen. Dieser erreicht in der Mitte die höchste Spitze. Die Zähne der Archeoceti sind mit jenen von Robben vergleichbar. Außerdem befinden sich die Nasenlöcher nicht auf dem Schädelscheitel, wie dies bei rezenten Walen der Fall ist (COLBERT 1965: 265-266). Ihr Oberkiefer ist verlängert und der Frontalknochen stark verbreitert. Das Felsenbein und Paukenbein der Gehörkapsel sind miteinander verschmolzen. Da sie keinen teleskopartigen Schädel besitzen, werden sie als paraphyletische Gruppe bezeichnet (FORDYCE & MUIZON 2001: 185).

Laut molekularbiologischen Studien von GATSEY, URSING, ARNSON und NIKAIDO ist der unmittelbare heutige Verwandte innerhalb der rezenten Artiodactyla der Cetacea das rezent lebende Flusspferd, *Hippopotamus*. Die genaue Beziehung zwischen Mesonychidae und *Hippopotamus* muss allerdings noch geklärt werden (FORDYCE & MUIZON 2001: 174). Es wird deutlich, dass morphologische Untersuchungen und molekularbiologische Studien nicht immer übereinstimmen. Während Analysen des Skeletts und der Zähne von Walen beweisen, dass Cetacea enger mit den ausgestorbenen Mesonychidae, Paarhufern, als mit den monophyletischen Artiodactyla verwandt sind, liefern molekularbiologische Studien das Ergebnis, dass Wale ein Unterstamm der Artiodactyla sind, welche hier als paraphyletisch angesehen werden. Cetacea zeigen sowohl einige Gemeinsamkeiten mit Hippopotamidae, wie zum Beispiel ihre haarlose Haut, das Fehlen von Hoden und ihre Unterwasserkommunikation, als auch wichtige Gemeinsamkeiten mit Mesonychidae, wie beispielsweise ihre

Zähne. Es müssen noch viele weitere Untersuchungen gemacht werden, um die genauen Verwandtschaftsverhältnisse untereinander klären zu können (GATSEY 1998: 89-90).

**Abbildung 1** gibt einen Überblick über die Verwandtschaftsverhältnisse der Cetacea mit anderen Tieren. Kladogramm A präsentiert mehrere molekulare Zusammenstellungen, wobei Cetacea als Schwestertaxon von *Hippopotamus* angesehen wird (GATSEY 1999). Kladogramm B zeigt Cetacea auch als Schwestertaxon von *Hippopotamus* nach NIKAIDO (1999). Kladogramm C ist auf die Anatomie und Fossilfunde fokussiert und sieht Cetacea als Schwestertaxon von Mesonychidae (O'LEARY & GEISLER 1999).



**Abbildung 1:** Kladogramm der Verwandtschaftsverhältnisse von Cetacea mit anderen Säugetieren (FORDYCE & MUIZON 2001: 175)

Seit den frühen 1980er Jahren erweitert sich das Wissen über Archeoceti stetig, da zu dieser Zeit wichtige Feldstudien in Ägypten, Indien und Pakistan gemacht wurden. Ab diesem Zeitpunkt ist nicht nur die Familie Protocetidae, sondern auch die Familien Pakicetidae, Ambulocetidae, Remingtonocetidae und Basilosauridae bekannt. Die meisten dieser Arten stammen aus Flusslandschaften, Brackwasser und marinen Gebieten des Eozäns, wie der Tethys (WILLIAMS 1998: 1). Laut

SLIJPER (1962) sind Archeoceti in der Zeit zwischen dem unteren Eozän und dem oberen Oligozän zu finden. Zu den wichtigsten Gemeinsamkeiten dieser Familie zählen die Tatsachen, dass sich das Nasenloch nicht wie bei den rezent lebenden Cetacea auf der Spitze des Kopfes befindet und ihr Schädel symmetrisch geformt ist (SLIJPER 1962: 417). Man kann aber eine stetige Verschiebung des Nasenloches nach dorsal beobachten. Es scheint, als wären die Archaeoceti am Ende des Oligozäns ausgestorben (KLIMA & OELSCHLÄGER 1994: 32).

Innerhalb der Unterordnung Archeoceti werden fünf Familien, Protocetidae, Pakicetidae, Ambulocetidae, Remingtonocetidae und Basilosauridae, unterschieden. **Abbildung 2** gibt einen Überblick über die Unterordnung Archeoceti und die anschließenden Kapitel 3.1.1 bis 3.1.5 beschreiben die einzelnen Familien.

---

**Order Cetacea BRISSON 1762**

---

**Suborder Archaeoceti FLOWER 1883**

**Family Protocetidae** STROMER 1908. e-m Eoc. Tethys – Caribbean.

– Subfamily Protocetinae STROMER 1908 sensu GINGERICH and RUSSELL 1990

**Family Remingtonocetidae** KUMAR and SAHNI 1986. m Eoc. Tethys.

**Family Ambulocetidae** THEWISSEN et al. 1996. m Eoc. Tethys.

**Family Pakicetidae** GINGERICH and RUSSELL 1990 sensu WILLIAMS 1998. e-m Eoc. Tethys. (as Subfamily Pakicetinae GINGERICH and RUSSELL 1990).

**Family Basilosauridae** COPE 1868 [1867] sensu BARNES and MITCHELL 1978.

– Subfamily Dorudontinae MILLER 1923, sensu SLIJPER 1936 and BARNES and MITCHELL 1978. m-l Eoc. Tethys, N Atl, SW Pac.

– Subfamily Basilosaurinae COPE 1868, sensu BARNES and MITCHELL 1978. m-l Eoc. Tethys, N Atl, SW Pac.

---

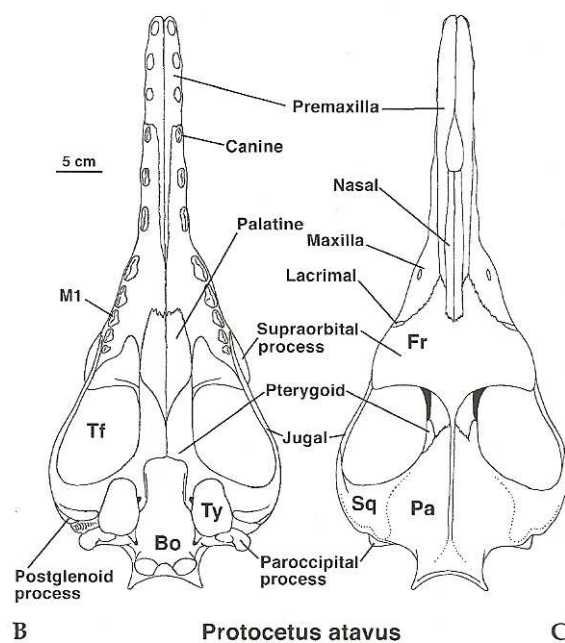
**Abbildung 2:** Klassifikation von Archeoceti (FORDYCE & MUIZON 2001: 176)

### **3.1.1 Familie Protocetidae**

Die Familie der Protocetidae ist im Zeitraum zwischen unterem und oberem Eozän anzusiedeln (SLIJPER 1962: 417). Jahrelang galt *Protocetus atavus* (FRAAS 1904) als das primitivste Individuum der fossilen Cetacea. Diese Art konnte auf Grund von Schädel und Skelettfunden in eozänen Gesteinsschichten in Ägypten beschrieben werden. *Protocetus* besitzt, wie auch rezente Cetacea, einen teleskopartig geformten Schädel, welcher jedoch keine komplexen Zähne trägt. Außerdem hat *Protocetus* keine erweiterte Ohrtrumpete (Eustachi-Röhre), die man bei den späteren Archaeoceti finden kann. Das Skelett weist Beckenreste auf, welche sich auf einem reduzierten Kreuzbein (Sacrum) befinden und die Vermutung nahelegen, dass der vordere Teil des Rumpfes sehr flexibel war und

sich dieses Tier daher nicht an Land aufhalten konnte. Die Gattung *Protocetus* ist deshalb von großer Bedeutung, da sie namensgebend für die Familie der Protocetidae ist (FORDYCE & MUIZON 2001: 185).

**Abbildung 3** zeigt die Rekonstruktion eines Schädels von *P. atavus* aus dem mittleren Eozän in Ägypten. Rekonstruktion B ist eine Dorsalansicht, während Abbildung C eine Ventralansicht liefert.



**Abbildung 3:** Schädelrekonstruktion eines *Protocetus atavus* aus dem mittleren Eozän in Ägypten (FORDYCE & MUIZON 2001: 186)

Fossilfunde von Protocetidae der östlichen Tethys stammen überwiegend aus der Domanda-Formation in Pakistan und der Harudi-Formation im Nordwesten von Indien. Während in der Domanda-Formation die Arten *Takracetus simus* und *Rodhocetus kasrani* gefunden wurden, entdeckte man in der Harudi-Formation *Indocetus ramani*, *Babiacetus indicus* und *B. mishrai*. *B. indicus* wurde auch in der Drazinda-Formation gefunden, welche stratigrafisch über der Domanda-Formation liegt (WILLIAMS 1998: 20). Fossilfunde von Protocetidae der westlichen Tethys wurden vor allem in Ägypten und im Süden von Nigeria gemacht. Die nordamerikanischen Arten wurden in der Küstenregion von South Carolina gefunden (WILLIAMS 1998: 21).

### 3.1.2 Familie Pakicetidae

1981 wurde *Pakicetus inachus* von GINGERICH und RUSSEL beschrieben, nachdem fossile Überreste dieser Art in der östlichen Tethys, in der Kuldana-Formation in Pakistan, gefunden worden waren. (BENTON 2005: 342) *P. inachus* ist auffallend klein und erreicht eine maximale Schädellänge von 30 bis 32 cm. Von WEST wurde 1980 eine weitere Spezies, nämlich *P. attocki*, beschrieben. Zuerst wurden *P. inachus* und *P. attocki* der Familie Protocetidae zugeordnet und erst später entstand die Familie Pakicetidae, welcher die beiden Arten nun angehören. GINGERICH (1981) stellte fest, dass *Pakicetus* nur ein eingeschränktes Orientierungs- und Hörvermögen unter Wasser hatte, und weist darauf hin, dass es sich bei *Pakicetus* um eine frühe amphibienartige Stufe in der Anpassung vom Landleben zum Wasserleben handelt. Weitere bekannte Pakicetidae aus der östlichen Tethys sind *Ichthyolestes* und *Nalacetus*. Pakicetidae war auch schon im frühen Eozän mit der Art *Himalayacetus subathuensis* vertreten (FORDYCE & MUIZON 2001: 185-186).

Man unterscheidet drei Gattungen, nämlich *Pakicetus*, *Nalacetus* und *Ichthyolestes*. Diese drei können anhand ihrer Bezahnung und ihrer Ohren miteinander verglichen werden. *Pakicetus* ist in etwa so groß wie ein großgewachsener Kojote (*Canis latrans*) und besitzt robuste Zahnhöcker. *Ichthyolestes* ist etwas kleiner als *Pakicetus* und hat zierliche Schneidezähne und schmale Backenzähne. Diese Gattung ernährte sich womöglich von Fischen. Die Bezahnung von *Nalacetus* liegt bezüglich der Größe und Morphologie zwischen *Pakicetus* und *Ichthyolestes* (THEWISSEN 1998: 456).

Pakicetidae sind ausschließlich aus den „Redbeds“ der Kuldana-Formation im Nordwesten von Pakistan und aus den „Redbeds“ im oberen Teil der Subathu-Formation im Nordwesten von Pakistan bekannt. Die untere Kuldana-Region besteht aus rotem Lehm und zu einem kleinen Anteil aus Kalkstein, Sandstein und Konglomerat (WILLIAMS 1998: 16).

### 3.1.3 Familie Ambulocetidae

*Ambulocetus natans* wurde in der Kuldana-Formation nahe der Kuldana-Kohat-Formationsgrenze im Nordwesten von Pakistan entdeckt (WILLIAMS 1998: 19).

Ambulocetidae sind auf Grund der voll entwickelten Vorder- und Hinterextremitäten eine besondere Form der Cetacea. Deshalb bezeichnet man sie auch als „laufende Wale“. Wichtige Merkmale dieser Familie sind, dass die Bulla vom Ectotympanicum gebildet wird und das lange Rostrum. Ambulocetidae besitzen jedoch keine für Wale charakteristische Augenhöhle, was zur Bildung einer eigenen Familie führte. Auf Grund eines Wirbelfundes nimmt man an, dass Ambulocetidae einen langen Schwanz ohne Flunke besaßen, welchen sie in Kombination mit Hüftbewegungen als Schwimmhilfe nutzten. Man könnte diese Art zu Schwimmen mit der eines heutigen Otters vergleichen (FORDYCE & MUIZON 2001: 187).

### 3.1.4 Familie Remingtonocetidae

Die Familie Remingtonocetidae aus dem mittleren Eozän wurde von KUMAR und SAHNIG 1985 entdeckt und beschrieben. Remingtonocetidae besitzen einen langen, schmalen Schädel mit einer auffallend langen Symphyse zwischen dem Unterkiefer. Laut KUMAR und SAHNIG haben diese Tiere eine Vertiefung im Bereich der Augenhöhle, welche eine Erweiterung der Stirnhöhle darstellt, die dem luftgefüllten Sinus der modernen Wale entsprechen, welches das Ohr vom Schädel isoliert, könnte. Dies würde auf eine enge Verwandtschaft mit den heute lebenden Cetacea hindeuten. Jedoch ist diese Theorie umstritten (FORDYCE & MUIZON 2011: 187).

Innerhalb dieser Familie unterscheidet man vier Gattungen, nämlich *Remingtonocetus*, *Andrewsiphius*, *Dalanistes* und *Attockicetus*. *Remingtonocetus* und *Dalanistes* haben in etwa die gleiche Größe und Morphologie. GINGERICH schätzt das Körpergewicht von *Dalanistes* auf 750 kg. *Andrewsiphius* ist etwas kleiner als *Remingtonocetus*, und *Attockicetus* ist die kleinste Gattung. *Attocketicus* ist wahrscheinlich in etwa so groß wie *Pakicetus* (THEWISSEN 1998: 459).

Remingtonocetidae wurden bei der Kuldana-Kohat-Ablagerung im nördlichen Pakistan, aber vor allem in der Domanda-Formation in Pakistan und der Harudi-Formation im Nordwesten von Indien gefunden. In der Domanda-Formation wurden folgende Arten entdeckt: *Remingtonocetus harudiensis*, *Dalanistes*

*ahmedi*. In der Harudi-Formation fand man *R. harudiensis*, *R. sloani*, *Andrewsiphium kutchensis* und *A. minor* (WILLIAMS 1998: 19-20).

### 3.1.5 Familie Basilosauridae

Die letzte zu den Archeoceti gehörige Familie sind die Basilosauridae. *Basilosaurus cetoides*, ein großer Wal aus dem oberen Eozän, wurde eigentlich zuerst den Reptilien zugeordnet und erst später durch den Paläontologen Richard OWEN zu den Walen gezählt. Charakteristische Merkmale dieser Tiere sind ihre Backenzähne mit charakteristischem Höcker und ihre Sinusbildung im erweiterten Stirnhöhlenbereich. Auf Grund dieser Merkmale wird den Basilosauridae ein enges Verwandtschaftsverhältnis mit den frühen Odontoceti und Mysticeti nachgesagt. Man unterscheidet zwei Unterfamilien, nämlich die Basilosaurinae und die Dorudontinae. Die großen Basilosaurinae haben einen langgestreckten Körper. *Basilosaurus isis* aus Ägypten hat kleine, aber funktionsfähige Hintergliedmaßen mit Huftiercharakter. Im Gegensatz dazu haben Dorudontinae eine kleinere, weniger spezialisierte, delphinartige Gestalt. Hierzu zählen zum Beispiel *Dorudon*, *Saghacetus* und *Zygorhiza*. Die meisten Fossilfunde wurden in der nördlichen Hemisphäre oder in der Nähe der Tethys gemacht. Es wurden auch Individuen des mittleren Eozäns in Neuseeland und des oberen Eozäns in Peru gefunden. Dies zeigt, dass diese Tiere schon sehr früh weit verbreitet waren (FORDYCE & MUIZON 2011: 187-188).

Basilosauridae zählen als am weitesten fortgeschrittene Gruppe der Archeoceti. Sie weisen einige Charakteristika auf, welche sie von den anderen Archeoceti unterscheiden. Dazu zählen die Entwicklung eines luftgefüllten Sinus im Bullabereich, der Verlust von M3 und zusätzliche Höcker auf den Prämolaren und Molaren. Sie zeigen aquatische Eigenschaften, die zum einen eine perfekte Anpassung an ein Leben im Wasser beweisen und zum anderen die enge Verwandtschaft zu Odontoceti und Mysticeti zeigen (UHEN 1998: 52-53).

## 3.2 Unterordnung Mysticeti

Wie schon kurz im Kapitel 2.1 erwähnt, handelt es sich bei rezent lebenden Mysticeti um Filtrierer. Der auffälligste Unterschied zu den Odontoceti sind somit die Derivate des Oberkiefers aus Horn, so genannte Barten, mit welchen

Bartenwale Plankton und andere Kleinstlebewesen aus dem Wasser filtern können. Fossil sind auch Mysticeti bekannt, welche noch Zähne besaßen, aber auch diese Vertreter waren Filtrierer. FORDYCE ist der Meinung, dass die evolutionäre Entwicklung hin zum Filtrieren ein Schlüsselereignis in der Geschichte und Evolution der Mysticeti darstellt. Die Familie Balaenopteridae beinhaltet die meisten rezenten Arten mit zehn an der Zahl. Alle Mysticeti haben eine unterschiedliche Anzahl an Schädelknochen, wobei die Maxilla unter dem Frontalknochen verlängert bis zur Augenhöhle reicht. Außerdem ist bei allen Mysticeti die untere Oberfläche der Maxilla flach und bei den zahnlosen Vertretern findet man an dieser Stelle die Barten. Um Familien innerhalb der Unterordnung Mysticeti unterscheiden zu können, vergleicht man unter anderem das Vorhandensein oder Fehlen von Zähnen, den genauen Zusammenhalt zwischen dem Oberkiefer und dem Schädelknochen, die Rostrumprofile, die Frontalknochen, die Struktur des Gaumens und die Gehörknöchelchen. Die Mehrzahl der Mysticeti ist verhältnismäßig groß, weist eine Verkürzung der intertemporalen Region auf, zeigt eine Reduzierung des Kronenfortsatzes und Unterkieferloches und hat vorgebeute Mundwerkzeuge und eine Verkürzung des Nackens (FORDYCE & MUIZON 2006: 189).

Die ältesten Fossilfunde wurden im späten Oligozän gemacht. Zu den frühesten Mysticeti gehören die Gattungen *Llanocetus* und *Aetiocetus*. Diese besaßen, im Gegensatz zu den rezenten Individuen, noch Zähne. *Llanocetus* und *Aetiocetus* werden oft als Zwischenformen der Archaeoceti und Mysticeti bezeichnet, stellen aber höchstwahrscheinlich Seitenlinien dar. *Mammalodon*, welcher aus dem oberen Oligozän in Australien stammt, scheint der wahre Vorfahre der Mysticeti zu sein. *Mammalodon* ist in etwa so groß wie ein Delphin und hat einen flachen, breiten Schädel und ein bezahntes Kiefer. Die ersten Anpassungen an ein Leben als Filtrierer kann man jedoch schon daran erkennen, dass der linke und rechte Unterkiefer anstatt einer knöchernen Symphyse nur bindegewebartigen Kontakt hat. Als eigentliche Ausgangsgruppe der rezenten Mysticeti gelten die Cetotheriidae, welche im späten Pliozän wieder ausstarben. Wobei die früholigozänen Formen der Cetotheriidae noch dem bezahnten *Mammalodon* ähnlich waren. Erst ab dem frühen Miozän konnte man die ersten echten Bartenwale nachweisen (KLIMA & OELSCHLÄGER 1994: 34).



**Abbildung 4** Ein Überblick über die Familien der Bartenwale. Im Anschluss werden jedoch nur die Familien mit bedeutenden Fossilfunden und wichtigen Verwandtschaftsverhältnissen thematisiert. Auf die Familien Llanocetidae, Mammalodontidae, Kekenodontidae, welche der Vollständigkeit halber auch in Abbildung 4 zu finden sind, wird nicht genauer eingegangen.

**Suborder Mysticeti FLOWER 1864**

Family Llanocetidae MITCHELL 1989. l Eoc or e Olig, SE Pac – SW Atl.

Family Aetiocetidae EMLONG 1966. l Olig, N Pac.

Family Mammalodontidae MITCHELL 1989. l Olig, SW Pac.

Family Kekenodontidae MITCHELL 1989, FORDYCE 1992. l Olig, SW Pac.

Family Cetotheriidae BRANDT 1872 sensu MILLER 1923. e?, l Olig – e or l? Plio. Pac, Atl, Med  
– Par. RICE 1998 cited Cetotheriidae MILLER 1923.

Family Balaenopteridae GRAY 1864. m?, l Mio – Rec. Fossil: Pac, Atl, Med. Rec: mainly temperate – polar oceans.

Family Balaenidae GRAY 1821, GRAY 1825. e Mio – Rec. Fossil: Atl, Pac, SOc. Rec: temperate – polar oceans.

Family Neobalaenidae GRAY 1874. Rec: SOc.

Family Eschrichtiidae ELLERMAN and MORRISON-SCOTT 1951. Quat – Rec. Rec: N Pac; recently extinct, N Atl.

**Abbildung 4:** Klassifikation von Mysticeti (FORDYCE & MUIZON 2001: 176)

### 3.2.1 Familie Aetiocetidae

Bis in die 1960er Jahre waren viele Walforscher der Meinung, dass die ersten Mysticeti nicht von den späteren Archeoceti abstammten. Zu dieser Zeit waren die ältesten fossilen Funde zahnlose bartenträgende Mysticeti aus dem frühen Miozän oder späten Oligozän, welche sich deutlich von den Archeoceti unterschieden. Erst seit den 1960er Jahren fand man einige oligozäne Mysticeti, welche eindeutige Hinweise auf ein Verwandtschaftsverhältnis zwischen Mysticeti und Archeoceti lieferten. Diese Funde stammen überwiegend aus der Familie der Aetiocetidae und sind sehr wichtig, um das Verhältnis zwischen Mysticeti und Archeoceti analysieren zu können. Die Schlüsselgattungen sind *Aetiocetus* und *Chonecetus*. Beide Gattungen besitzen kleine Zähne, ein relativ breites flachgedrücktes Rostrum und eine altertümliche Schädelform. *Aetiocetus cotylalveus* wurde 1966 von dem Hobbypaläontologen Douglas Emlong beschrieben. Obwohl Emlong einige Gemeinsamkeiten mit den Mysticeti entdecken konnte, platzierte er *A. cotylalveus* auf Grund von altertümlichen

Schädeleigenschaften und des bezahnten Kiefers in der Unterordnung Archeoceti. Erst durch VAN VALEN (1968) wurde *Aetiocetus* der Unterordnung Mysticeti zugeordnet. Dieser kam nämlich zu dem Ergebnis, dass es sich bei der Bezahnung lediglich um ein primitives Merkmal handelt. Innerhalb des letzten Jahrhunderts haben L. G. BARNES, M. KIMURA (1995) und einige andere neue Funde von Aetiocetidae aus Japan und dem westlichen Nordamerika beschrieben. Die neuesten Funde bestätigen die bereits beschriebenen Strukturen und Verwandtschaftsverhältnisse von *A. cotylalveus* (FORDYCE & MUIZON 2001: 189-191).

Laut BARNES et al. (1995) unterscheidet man innerhalb der Familie Aetiocetidae drei Unterfamilien, nämlich Aetiocetinae, Chonecetinae und Morawanocetidae. Die Gattung *Aetiocetus* beinhaltet vier Arten: *A. cotylalveus*, *A. tomitai*, *A. polydentatus* und *A. weltoni*. *A. polydentatus* wurde in Japan entdeckt, während die Funde von *A. weltoni* und *A. cotylalveus* aus der Nähe von Oregon stammen. Barnes beschrieb weiters eine neue Art der Gattung *Chonecetus*, nämlich *C. goedertorum*, welche anhand eines spätoligozänen Schädel- und Unterkieferfundes beschrieben wurde. Diese Art ist eindeutig den altertümlichen Mysticeti zuzuordnen und kann zu den Aetiocetidae gezählt werden. Er teilt diese Art gemeinsam mit *Ashorocetus* den Chonecetinae zu. Diese Unterfamilie gibt wichtige Hinweise auf die frühe Struktur und taxonomische Vielfalt der Mysticeti (FORDYCE & MUIZON 2001: 191).

BARNES et al. (1995) vermutete, dass sich Aetiocetidae ausschließlich von Beutetierresten ernährten, ohne dabei, so wie dies normalerweise bei Cetacea oder Kronenmysticeti üblich ist, schlingen (gulp-feeding) zu müssen. Jedoch geben das breite Rostrum und der lose Zusammenhalt zwischen Kiefer und Schädel Hinweis darauf, dass Aetiocetidae sich möglicherweise auf dieselbe Art und Weise ernährten wie rezent lebende Seehunde. Es könnte sich somit um Massenfresser (bulk-feeding) handeln. Dabei wurde von Barnes et al. jeglicher Hinweis auf Echolokation unberücksichtigt gelassen. Aetiocetidae sind ausschließlich aus dem Nordpazifik bekannt, wobei es sich hierbei nicht unbedingt um das tatsächliche Verbreitungsgebiet, sondern um ein Artefakt des Sammelns handeln könnte. Die bei Neuseeland gefundenen Arten waren vorzugsweise in Riffgebieten heimisch,

während die bei Amerika vorkommenden Tiere vor allem in tieferen Gewässerbereichen vorkamen. Möglicherweise können die Unterschiede innerhalb der Aetiocetidae auf die verschiedenen Lebensräume zurückgeführt werden (FORDYCE & MUIZON 2001: 192).

### **3.2.2 Familie Balaenidae und Neobalaenidae**

Die genauen Verwandtschaftsverhältnisse der Balaenidae und Neobalaenidae innerhalb der Mysticeti sind noch nicht vollständig geklärt. Die Vielfalt der Zahnwale entstand vor allem im Zeitraum zwischen 25 und 30 Millionen Jahren. Jedoch stammt die älteste beschriebene Art *Morenocetus parvus* der Balaenidae aus der Zeit vor 20 bis 22 Millionen Jahren. Dies macht die Balaenidae zur ältesten überlebenden Familie der Mysticeti. Es gibt keine genauen Angaben zu der Herkunft der Balaenidae. Die meisten Funde wurden erst viele Jahre später gemacht, wie zum Beispiel der Fund von *Balaena mysticetus* (WHITMORE 1994), welcher aus der Yorktown-Formation der atlantischen Küstenebene stammt (FORDYCE & MUIZON 2001: 193).

Es gibt keine überzeugenden Funde von Neobalaenidae, welche beweisen könnten, dass *Caperea marginata* von der Familie Balaenidae abstammt. ARNASON et al. (1993) ist auf Grund von DNA-Analysen der Meinung, dass *Caperea* enger mit der Familie Balaenopteridae als mit Balaenidae verwandt sind, was wiederum die Ansicht, dass Neobalaenidae eine eigene Familie bilden, bekräftigen würde (FORDYCE & MUIZON 2001: 193).

### **3.2.3 Familie Balaenopteridae**

Die Funde von Balaenopteridae, den so genannten Furchenwalen, und ihrer Vorfahren, den Cethotheriidae, sind hinsichtlich des engen Verwandtschaftsverhältnisses zwischen Balaenopteridae (Mysticeti) und Physeteridae (Odontoceti), welches auf Grund von genetischen Analysen durch MILINKOVITCH et al. (1993) entdeckt wurde, sehr interessant (FORDYCE & MUIZON 2001: 193).

Lebende und fossile Balaenopteridae haben eine charakteristische Schädelstruktur, wobei der Frontalknochen oberhalb der Augen eingedrückt ist, damit der große

Muskel, welcher den Unterkiefer trägt, Platz hat. In dieser Hinsicht unterscheiden sich die Balaenopteridae von ihren Vorfahren. Auch innerhalb der Familie gibt es weitere Unterteilungen. Walforscher platzieren *Megaptera* auf Grund der charakteristischen Morphologie in einer eigenen Unterfamilie namens Megapterinae. Alle anderen Arten der Gattung *Balaenoptera* werden in der Unterfamilie Balaenopterinae zusammengefasst (FORDYCE & MUIZON 2001: 193).

Die Art *Megaptera miocaena*, welche von KELLOGG 1922 beschrieben wurde, stammt aus der Sisquoc-Formation in Kalifornien und ist dem späten Miozän zuzuordnen. Die strukturelle Abweichung von *Megaptera* von der Gattung *Balaenoptera* weist auf eine frühe Trennung zwischen den beiden Gruppen, welche vor dem späten Miozän stattgefunden haben muss, hin. Die von DATHE 1983 beschriebene Art *Megaptera hubachi* stammt aus dem frühen Pliozän aus Chile. Funde der Gattung *Megaptera* kommen vor allem aus dem späten Miozän, Pliozän und Pleistozän (FORDYCE & MUIZON 2001: 193-194).

#### **3.2.4 Familie Eschrichtiidae**

BARNES und MCLEOD (1984) beleuchteten die Herkunft eines rezent lebenden Grauwales, nämlich *Eschrichtius robustus*. Obwohl Eschrichtiidae eng mit der Familie Balaenopteridae verwandt ist, kann man eindeutige Abweichungen hinsichtlich der Körperform und des Skelettbaus erkennen. Dass trotz alledem ein enges Verwandtschaftsverhältnis vorliegt, zeigt ARNASON et al. (1992) anhand analysierter DNA-Sequenzen. Die abweichende Körperform trotz phylogenetisch enger Verbundenheit kann mittels heterochronischer Ereignisse im Laufe der Evolution erklärt werden. Es sind nur sehr wenige fossile Funde bekannt, welche ihren Lebensraum überwiegend im Nordatlantik hatten. Rezente Eschrichtiidae sind im Nordpazifik heimisch (FORDYCE & MUIZON 2001: 194).

#### **3.2.5 Familie Cetotheriidae**

Zur Familie Cetotheriidae sind alle Bartenwale, welche nicht den Familien Eschrichtiidae, Balaenidae oder Balaenopteridae angehören, zuzuordnen. Diese sehr vage Definition hat zur Folge, dass sich die Familie Cetotheriidae aus vielen unterschiedlichen Arten zusammensetzt. Einige miozäne Cetotheriidae sind

strukturell eng mit Balaenopteridae verwandt. Aus diesem Grund wird oft behauptet, dass Cetotheriidae die Vorfahren der Balaenopteridae beinhaltet haben. Es gibt einige fossile Bartenwale, wie zum Beispiel *Idiocetus* und *Plesiocetus*, welche sowohl den Cetotheriidae als auch den Balaenopteridae zugeordnet wurden. Wichtig zu erwähnen ist, dass die Familie Cetotheriidae auf dem spätmiozänen Fund von *Cetotherium rathkii* basiert. Es besteht die Möglichkeit, dass bei erneuter Untersuchung nur einige wenige Arten, welche strukturelle Gemeinsamkeiten mit *Cetotherium rathkii* aufweisen, der Familie Cetotheriidae zugeordnet würden, während die restlichen abweichenden Arten umstrukturiert werden müssten (FORDYCE & MUIZON 2006: 194).

### 3.3 Unterordnung Odontoceti

Bei rezent lebenden Zahnwalen handelt es sich um kleine bis große, meist bezahnte Arten, welche sich durch Echolokation im hochfrequenten Bereich orientieren. Laut BARNES et al. (1985), MUIZON (1987, 1991, 1994), HEYNING (1999), MESSENGER & MCGUIRE (1998), welche die traditionelle Sichtweise vertreten, formen Odontoceti einen gemeinsamen Stamm. Der älteste fossile Fund stammt aus dem späten Oligozän (23–28 Millionen Jahren). Die Unterordnung Odontoceti zeichnet sich durch ihre große Artenvielfalt aus. Man unterscheidet zehn Familien und 69 Arten innerhalb der Odontoceti, während bei Mysticeti nur vier Familien und zehn Arten bekannt sind. Ein erwähnenswertes Merkmal dieser Unterordnung ist der charakteristische Schädelknochen, wobei die Maxilla bis über den Frontalknochen neben der Augenhöhle erweitert ist. Auf Grund der beiden Maxillae und den benachbarten Knochen wirkt das Gesicht, dessen Muskeln mit den Weichteilen der Nase in Verbindung stehen, voluminös. Diese komplexe Struktur ist notwendig, damit sich die Tiere der Echolokation bedienen können. Deshalb bezeichnet FORDYCE die Echolokation als Schlüsselereignis in der Evolution der Odontoceti. Die Familien werden auf Grund von Unterschieden bezüglich der Knochen im Bereich der Nasenlöcher, der Rostrumbasis, dem basicranialen Sinus und der Ohrregion unterschieden und zugeteilt (FORDYCE & MUIZON 2001: 195).

**Abbildung 5** gibt einen Überblick über die Überfamilien und Familien der Unterordnung Odontoceti, welche im Anschluss genauer beschrieben werden. Die

Überfamilie Delphinoidea wird nicht im Laufe dieses Kapitels thematisiert. Auf sie wird im Kapitel 6 genauer eingegangen.

---

**Suborder Odontoceti FLOWER 1864**

**Superfamily unresolved**

**Family Agorophiidae ABEL 1914.** 1 Olig, N Atl.

**Superfamily Physeteroidea GRAY 1821, GILL 1872**

**Family Physeteridae GRAY 1821.** Sperm whales. ?l Olig, e Mio – Rec. Fossil: Atl, Med – Par, Pac, SOc.

- Subfamily Hoplocetinae CABRERA 1926.
- Subfamily Physeterinae GRAY 1821. Rec, cos.

**Family Kogiidae GILL 1871, MILLER 1923.** Pygmy sperm whales. 1 Mio – Rec. Fossil: E Pac, SW Pac, NW Atl. Rec, temperate – tropical oceans.

- Subfamily Kogiinae GILL 1871
- Subfamily Scaphokogiinae MUIZON 1988 1 Mio, SE pac.

**Superfamily Ziphioidea GRAY 1865, GRAY 1868**

**Family Ziphiidae GRAY 1865.** Beaked whales. m Mio – Rec. Fossil: cos, FW Africa. Rec: cos.

- Subfamily Ziphiinae GRAY 1850, FRASER and PURVES 1960
  - Subfamily Hyperoodontinae GRAY 1866, MUIZON 1991
  - Subfamily Squaloziphiinae MUIZON 1991
-

- 
- Superfamily Platanistoidea** GRAY 1863, MUIZON 1991 (includes Squalodontoidea sensu SIMPSON 1945)
- Family Squalodontidae** BRANDT 1872
    - Subfamily Patriocetinae ABEL 1914, ROTHAUSEN 1968. l Olig, Par.
    - Subfamily Squalodontinae BRANDT 1872, ROTHAUSEN 1968. l Olig – l Mio, Atl, Med – Par, Pac.
  - Family Squalodelphinidae** DAL PIAZ 1917. e Mio, Med, SW Atl, SW Pac.
  - Family Waipatiidae** FORDYCE 1994. l Olig, SW Pac.
  - Family Dalpiazinidae** MUIZON 1988a. e Mio, Med, SW Atl, SW Pac.
  - Family Platanistidae** GRAY 1863, MUIZON 1987. m Mio – Rec, Fossil: NE Atl. Rec: FW India.
- Superfamily Eurhinodelphinoidea** MUIZON 1988
- Family Eurhinodelphinidae** ABEL 1901 (= Rhabdosteidae GILL 1871). l Olig? – e-m Mio. Atl, Med, ?Par, Pac, FW Australia.
  - Family Eoplatanistidae** MUIZON 1988a. e Mio. Med.
- Superfamily Iniioidea** GRAY 1846, MUIZON 1988
- Family Iniidae** GRAY 1846. l Mio-Rec, SE Pac, Fossils: FW, Argentina. Rec: Brazil – Venezuela.
  - Family Pontoporiidae** GRAY 1870, KASUYA 1973. m Mio-Rec Fossils: SE Pac, FW, Argentina. Rec: SW Atl to FW Argentina.
    - Subfamily Pontoporiinae GRAY 1870. Fossils: SE Pac, FW, Argentina. Rec: SW Atl to FW Argentina.
    - Subfamily Brachydelphinae MUIZON 1988c. SE Pac.
- Superfamily Lipotoidea** ZHOU, QIAN and LI 1979, MUIZON, 1988b
- Family Lipotidae** ZHOU, QIAN and LI 1979
    - Subfamily Lipotinae ZHOU, QIAN and LI 1979, BARNES 1985c. Rec: FW, China.
    - Subfamily Parapontoporiinae BARNES 1985c. NE Pac.
- Superfamily Delphinoidea** GRAY 1821, FLOWER 1864 (includes Monodontoidea FRASER and PURVES 1960)
- Family Kentriodontidae** SLIJPER 1936, BARNES 1978. Atl, Med – Par, Pac, SOc.
    - Subfamily Kentriodontinae SLIJPER 1936
    - Subfamily Lophocetinae BARNES 1978
    - Subfamily Pithanodelphinae BARNES 1985d
  - Family Albireonidae** BARNES 1984a. l Mio – e Plio. NE Pac.
  - Family Delphinidae** GRAY 1821 (includes Holodontidae BRANDT 1873, Hemisyntrachelidae SLIJPER 1936, Orcaellinae NISHIWAKI 1963). Fossil: Atl, Med – Par, Pac, SOc. Rec: cos.
    - Subfamily Steninae FRASER and PURVES 1960, MEAD 1975
    - Subfamily Delphininae GRAY 1821, FLOWER 1867
    - Subfamily Globicephalinae GRAY 1866, Gill 1872
  - Family Phocoenidae** GRAY 1825, BRAVARD 1885
    - Subfamily Phocoenoidinae BARNES 1985b
    - Subfamily Phocoeninae Gray 1825, BARNES 1985b
  - Family Monodontidae** GRAY 1821. Fossil: NE and SE Pac, N Atl.
    - Subfamily Delphinapterinae GILL 1871. Plio-Rec. Fossil: N Atl., NE and SE Pac. Rec: Arctic – N Pac – N Atl.
    - Subfamily Monodontinae GRAY 1821, MILLER and KELLOGG 1955. Rec: Arctic – N Atl.
  - Family Odobenocetopsidae** MUIZON 1993. e Plio. SE Pac.
- 

**Abbildung 5:** Klassifikation von Odontoceti (FORDYCE & MUIZON 2001: 176-177)

Zu den frühesten Odontoceti zählen sowohl die etwas isoliert stehenden Gattungen *Agorophius* und *Xenorophus* als auch die Familie Squalodontidae. Squalodontidae hatte ihre Blütezeit im Miozän erreicht und ist höchstwahrscheinlich am Ende des Miozäns ausgestorben. Die oligozänen Squalodontidae sind als Ahnen der modernen Zahnwale bekannt. Direkt davor sind möglicherweise die Ziphiidae abzuleiten. Auf die miozänen Kentriodontidae sind alle modernen Delphinoidea mit den Familien Delphinidae, Phocoenidae und

Monodontidae zurückzuführen. Auch die Kentriodontidae werden von den oligozänen Squalodontoidae abgeleitet. Etwas abseits entwickelten sich die Eurhinodelphinidae (Rhabdosteidae), die im mittleren Miozän ausstarben. Diese besitzen eine extrem lange Schnauze. Die Physeteridae weisen eine isolierte Entwicklung auf. Bereits die ältesten Funde aus dem unteren und mittleren Miozän, wie zum Beispiel die Gattungen *Diaphorocetus*, *Idiorophus* und *Scaphokogia*, zeigen schon viele typische Merkmale der heutigen Physeteridae. *Aulophyseter* aus dem mittleren Miozän wird bereits als echter Pottwal angesehen. Sie besitzen den typisch breiten, eingetieften Vorderschädel, welcher der Lagerung des Spermacetiorgans (Sonderform der Melone) dient. Viele weitere Funde aus dem mittleren Miozän haben einen ähnlichen Habitus. Dieser bleibt bis zur rezenten Gattung *Physeter* beinahe unverändert (KLIMA & OELSCHLÄGER 1994: 32-34).

### 3.3.1 Familie Agorophiidae

Alle ursprünglichen Zahnwale werden in der Familie Agorophiidae zusammengefasst. Die Familie Agorophiidae wird häufig diskutiert und hinterfragt. ROTHAUSEN (1968), zum Beispiel, vertritt die Meinung, dass es sich bei Agorophiidae um einen „Vor-Squalodontidae“-Stamm handle. Andere Forscher sind der Ansicht, dass Agorophiidae als ursprüngliche Gruppe der Odontoceti anzusehen sei, und laut Fordyce ist nur die Art *Agorophius pygmaeus* der Familie Agorophiidae zuzuordnen (FORDYCE & MUIZON 2001: 195).

*Xenorophus sloani* (KELLOGG 1923) ist eine der ursprünglichsten Arten von Odontoceti, die je beschrieben wurde. Sie stammt aus dem späten Oligozän. Die supraorbitalen Bereiche der Gesichtsrinne sind nicht eingedrückt. Dies gibt Hinweis darauf, dass der Muskel im Bereich der Nase nicht weit hinten am Schädel verlängert war. Die Scheitel sind an einer langen intertemporalen Region exponiert und der Hinterkopf ist abschüssig. Weitere signifikante Eigenschaften sind zum Beispiel der lange Tränenkanal und der lange supraorbitale Prozess der Maxilla, welcher weit posterior produziert wurde. *Xenorophus sloani* ist eindeutig polydont – das heißt, dass jede Maxilla zehn niedrigkronige dentikuläre Backenzähne hat (FORDYCE & MUIZON 2001: 195-196).



Eine weitere Art, *Archeodelphi patrius*, wurde 1921 von ALLEN beschrieben. Man nimmt an, dass diese Art aus dem Eozän oder Oligozän stammt und bezüglich der Gesichtsstruktur etwas mehr abgeleitet ist als Archaeoceti. Der supraorbitale Prozess der Maxilla ist ähnlich dem von Archaeoceti und die Gesichtsrinne liegt unter der Augenhöhle auf der Basis des Rostrums. Die Nase ist relativ lang und das Jochbein der Schuppennaht zierlich. Das Scheitelbein ist bis in die intertemporale Region verlängert. Es stellt eine Schlüssel-Synapomorphie der Odontoceti dar. Auf Grund dieser Synapomorphie konnte *A. patrius* eindeutig den Odontoceti zugeordnet werden (FORDYCE & MUIZON 2001: 196).

### 3.3.2 Überfamilie Platanistoidea

Heutzutage gibt es nur mehr zwei Arten von rezent lebenden Flussdelphinen, welche der Überfamilie Platanistoidea angehören. Eine Art stammt aus dem indischen Subkontinent und ist im Ganges heimisch, während die andere als *Platanista* oder Indusdelphin bezeichnet wird. Ein bekannter Fossilfund der Überfamilie Platanistidea ist der langschnauzige *Zarhachis* aus dem mittleren Miozän der atlantischen Küstenebene. Laut MUIZON (1987, 1988b, 1991, 1994) sind die oligozänen/miozänen Squalodontidae und die Squalodelphinidae und Dalpiazinidae sehr eng mit den Platanistidae verwandt. Gemeinsamkeiten sind die Schädelbasis und die Gehörknöchelchen, jedoch besitzen diese Cetacea keinen komplexen Schädelkamm, wie das bei den Platanistidae der Fall ist. Der bekannteste ausgestorbene Platanistidae ist der Haizahndelphin, Squalodontidae. Diese weit verbreitete Art mit durchschnittlicher Körpergröße hat einen langen Schnabel mit triangulär heterodonten Zähnen (FORDYCE & MUIZON 2001: 197).

Der Überfamilie Platanistoidea wurden viele Arten zugeordnet, welche nach erneuten Untersuchungen umstrukturiert werden müssen, da sie falsch eingeordnet wurden. Deshalb muss diese Überfamilie noch einmal genau analysiert und erforscht werden. Als Ausgangspunkt sollte man sich auf die europäische Gattung *Squalodon* und dessen verwandten Taxa konzentrieren. FORDYCE (1994) ist der Meinung, dass Delphine mit kleinen heterodonten Zähnen in eine eigene Familie, den Waipatiidae, eingeordnet werden müssen.

Waipatiidae sind weit verbreitet, haben kleine heterodonte Zähne und einen etwas asymmetrischen Schädel und basieren auf der spätoligozänen Gattung *Waipatia* (FORDYCE & MUIZON 2001: 197).

### 3.3.3 Überfamilie Ziphiodea

Charakteristische Merkmale dieser Überfamilie sind zum einen ihr Schädel und zum anderen ihre Verhaltensweise. Rezent lebende Schnabelwale sind pelagisch und können sehr tiefe Tauchgänge unternehmen. Ihre spezielle Form der Nahrungsaufnahme ist an ihre limitierte Zahnanzahl und die Größe ihrer Zähne angepasst. Die männlichen Schnabelwale besitzen Vorderzähne, welche sie nicht für die Nahrungsaufnahme benötigen, die jedoch bei der Partnerwahl entscheidend sein können (FORDYCE & MUIZON 2001: 197).

Die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der Familie Ziphiidae sind umstritten und es gibt zwei unterschiedliche Ansichten. Zum einen wird davon ausgegangen, dass Ziphiidae eng mit Physteridae verwandt seien, und zum anderen heißt es, dass Schnabelwale eine eigenständige, abgegrenzte Gruppe darstellen. Die ältesten fossilen Funde von Ziphiidae stammen aus dem mittleren Miozän und lassen nur wenig Rückschluss auf ihre Herkunft zu. *Squaloziphius emlongi* wurde von MUIZON (1991) beschrieben und wird auf Grund der Schlüssel-Synapomorphie am Scheitel der Familie Ziphiidae zugeordnet. Nur einige wenige fossile Funde konnten auf Grund von kompletten Schädeln beschrieben werden – dazu gehören die Gattungen: *Choneziphius*, *Messapicetus*, *Ninoziphius*, *Ziphirostrum* (FORDYCE & MUIZON 2001: 197).

### 3.3.4 Überfamilie Physeteroidea

Die Schlüsselmerkmale, welche dafür ausschlaggebend waren, die Pottwale (*Physeter catodon* und *Kogia spp.*) innerhalb der Unterordnung Odontoceti anzusiedeln, sind die Gesichtsknochen, die Schädelbasis und Typanoperioticum. Hierbei ist anzumerken, dass sich *Physeter* auf Grund der Gesichtsweichteile von anderen lebenden Arten unterscheidet. Da es einige Unterschiede der *Physeter* und *Kogia* zu anderen Arten gibt, konnten die genauen Verwandtschaftsverhältnisse bis heute nicht vollständig geklärt werden. Man nimmt an, dass die Pottwale entweder ein Schwestertaxon der Ziphiidae sind oder

ein Schwestertaxon der Ziphiidae mit anderen Kronengruppen Odontoceti darstellen. Auch hier konnte man das Wissen überwiegend durch fossile Funde und nicht anhand von lebenden Arten gewinnen. Die Fragmente von *Ferecetotherium kelloggi* (MCHIDLIDZE 1970) liefern den ältesten Fund innerhalb dieser Familie, wahrscheinlich aus dem späten Oligozän vor 23 Millionen Jahren. Es gibt auch Funde aus dem frühen Miozän, wie zum Beispiel *Diaphorocetus* aus dem südlichen Atlantik. Vor allem die Physeteridae zeigen eine enorme Artenvielfalt. Einige bezahnte Taxa, wie auch *Idiophyseter*, *Orcterocetus* und *Physeterula*, haben ihren Zahnschmelz verloren. Andere Arten wiederum – *Aulophyseter*, *Scaldicetus*, *Idiophorus* – haben die plesiomorphen Eigenschaften des Zahnes mit Zahnschmelz erhalten (FORDYCE & MUIZON 2001: 198).

DNA-Analysen haben vor kurzem gezeigt, dass einige Pottwale enger mit Mysticeti, nämlich den Balaenopteridae, als mit Odontoceti verwandt zu sein scheinen. Diese Analysen lassen darauf schließen, dass Physeteridae und Balaenopteridae einen gemeinsamen Vorfahren hatten. Dies würde heißen, dass Odontoceti paraphyletisch sind und dass die Fähigkeit zur Echolokation entweder sekundär bei den Furchenwalen verloren gegangen ist oder dass dieses System unabhängig bei den Odontoceti entwickelt wurde. Es wurden weitere anatomische Untersuchungen veranlasst, welche die traditionelle Sichtweise vertreten, dass Pottwale eindeutig zur Unterordnung Odontoceti zu zählen sind (FORDYCE & MUIZON 2001: 199-200).

### 3.3.5 Überfamilie Eurhinodelphinoidea

Arten der Überfamilie Eurhinodelphinoidea, auch Rhabdosteidea genannt, haben charakteristisch lange Rostra und abgeleitete Schädel. Fossile Funde sind vor allem aus frühen und mittleren miozänen marinen Gebieten bekannt. Dazu zählen unter anderem *Eurhinodelphis*, *Schizodelphis*, *Agyrocetus* und *Ziphiodelphis*. Auf Grund eines Fundes aus dem späten Oligozän, welcher im frischen Gewässerdeposit in Australien gemacht wurde, wird von MUIZON (1988a, 1991, 1994) angenommen, dass Eurhinodelphinidae mit einer anderen separaten Familie, den langschnauzigen Eoplatanistidae (frühes Miozän), verwandt sind. Außerdem ist er der Meinung, dass beide in die Überfamilie Eurhinodelphinoidea

eingeorordnet werden können. Muizon bezeichnet Eurhinodelphinoidea als Schwestertaxon der größeren Gruppe, welche Delphinoidea beinhaltet. Die Verwandtschaftsverhältnisse sind jedoch immer noch unsicher (FORDYCE & MUIZON 2001: 202).

### **3.4 Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den Unterordnungen Mysticeti, Odontoceti und Archeoceti**

Nicht nur die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der drei Unterordnungen sind schwierig zu definieren, sondern auch die genauen Verwandtschaftsverhältnisse zwischen Mysticeti, Odontoceti und basilosauriden Archeoceti sind bis heute nicht vollständig geklärt. Es ist bis dato unklar, ob Mysticeti und Odontoceti enger miteinander verwandt sind als mit Basilosauriden oder ob jede Gruppe eine eigene Abstammung von den Basilosauriden darstellt (FORDYCE & MUIZON 2001: 188).

Laut Klima und Oelschläger stammen alle Wale von einer Gruppe terrestrischer Vorfahren ab. Dies wird von einigen Autoren bestritten und würde bedeuten, dass die Abstammung der Wale polyphyletischen Ursprungs wäre. Obwohl es einige Unterschiede sowohl im Bau des Schädels und in der Bezahnung als auch beim Vorhandensein eines Echolotsystems bei den Odontoceti und Mysticeti gibt, konnte diese Hypothese bislang nicht bestätigt werden. Im Gegenteil, Klima und Oelschläger zeigen, dass einige wichtige Merkmale auf eine eindeutig monophyletische Abstammung hinweisen. Nach ihren bisherigen Erkenntnissen können alle Cetacea von archaeoceten Protocetidae abgeleitet werden und auch Protocetidae können auf eine einzige Gruppe terrestrischer Ahnen, nämlich die Mesonychidae, zurückgeführt werden. Ein eindeutiges Merkmal für eine monophyletische Abstammung liefert die charakteristisch knöcherne Ohrkapsel, auch Tympanoperioticum genannt. Diese Kapsel ist sowohl bei den Archaeoceti, bei den Odontoceti als auch bei den Mysticeti gleichartig entwickelt und kann somit als Schlüsselargument bezeichnet werden. Auch die Morphologie des Gehirns ist ein aussagekräftiges Argument für die monophyletische Abstammung. Sowohl Zahn- als auch Bartenwale haben ein Gehirn, das breiter als lang ist. Der Occipitalpol der Endhirnhemisphäre fehlt und der Schläfenlappen ist mächtig ausgebildet. Im Verhältnis dazu ist der Neocortex bei beiden Unterordnungen

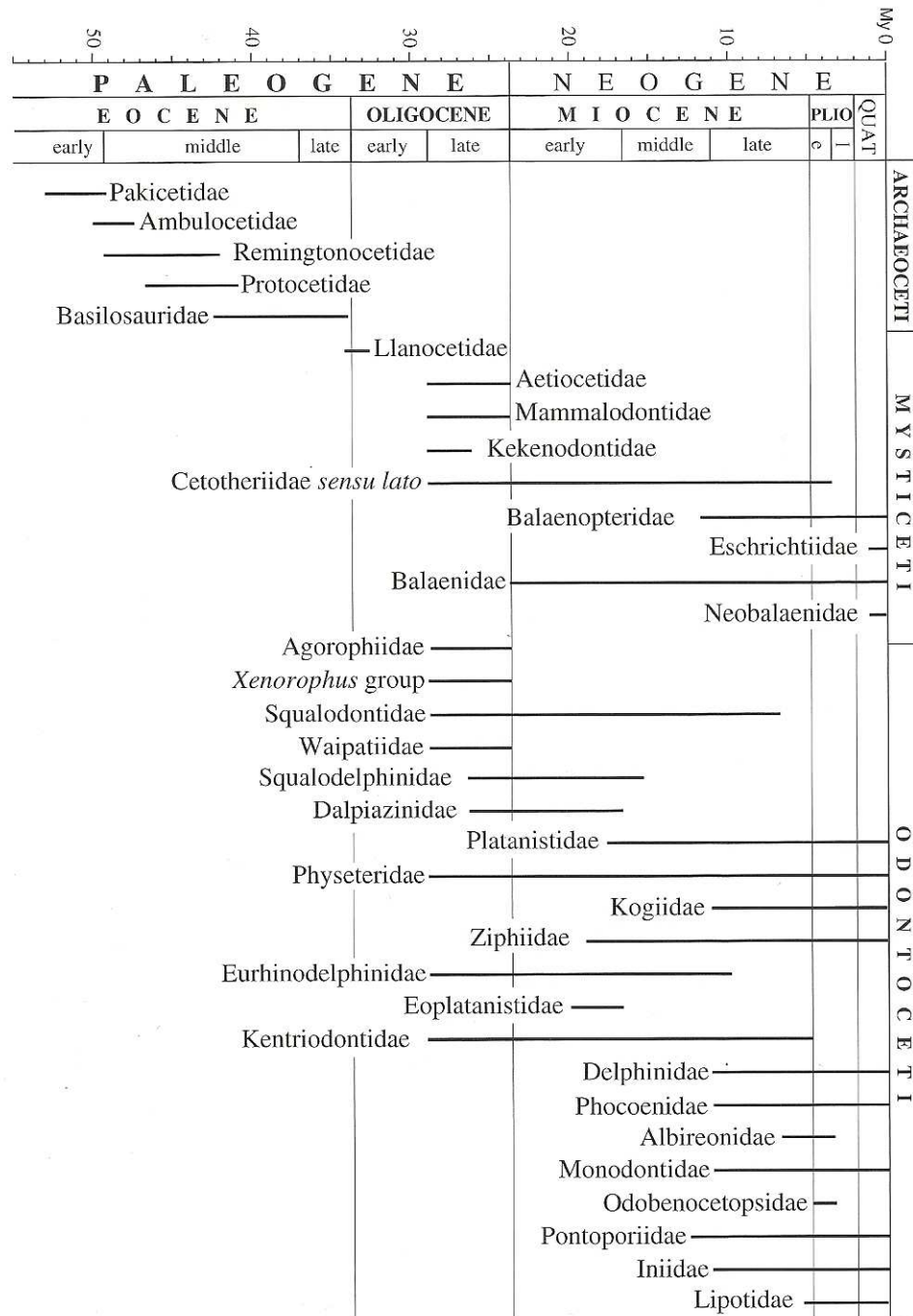
dünn und extrem stark gefaltet. Der Palaecortex, das Riechsystem und der Archicortex (Hippocampus) sind nur schwach entwickelt. Weitere eindeutige Hinweise für eine Monophylie der Wale liefern laut Klima und Oelschläger die gute Entwicklung des akustischen Systems, der Bau des Kleinhirns (Cerebellum) und der unteren Olive (Olivula inferior). Außerdem wurden in den siebziger Jahren einige cytogenetische Untersuchungen durchgeführt. Sowohl die Morphologie der Chromosomen als auch die Verteilung des Heterochromatins C untermauern nochmals die gemeinsame Abstammung der Wale (KLIMA & OELSCHLÄGER 1994: 35-37).

Ein ausschlaggebendes Verwandtschaftsmerkmal bei Cetacea ist die Bezahnung. Sowohl Fordyce und Muizon als auch Klima und Oelschläger sind der Meinung, dass es sich hierbei um ein wichtiges Merkmal für die Systematik handle. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass sowohl lebende als auch fossile Odontoceti polydonte Zähne besitzen. Auch die Embryonen und die fossilen Mysticeti zeigen polydonte Zahnbildung. Interessant dabei ist, dass diese Anlagen nicht einem heterodonten Muster der terrestrischen Vorfahren ähneln, sondern dass es sich um ein sekundär abgeleitetes, homodontes Gebiss aus vielen einfach geformten Kegelzähnen bestehend handelt (KLIMA & OELSCHLÄGER 1994: 37). Dies lässt auf einen gemeinsamen Vorfahren, der polydonte Zähne hatte, rückschließen. Es könnte jedoch sein, dass die polydonte Zahnbildung konvergent in zwei unterschiedlichen Gruppen stattgefunden hat. Archeoceti sind diphyodont, während lebende und fossile Odontoceti monophyodont sind (FORDYCE & MUIZON 2001: 188).

## **4 Paläogeografie der Ordnung Cetacea**

Kapitel 3 konzentriert sich auf die paläobiologischen Hintergründe und Fakten der Ordnung Cetacea. Das folgende Kapitel ist der Paläogeografie gewidmet. Sowohl die zeitliche, aber vor allem die geografische Verbreitung und die wichtigsten Schlüsselereignisse in der Evolution der Cetacea werden an dieser Stelle thematisiert.

## 4.1 Die zeitliche und geografische Verbreitung der Cetacea

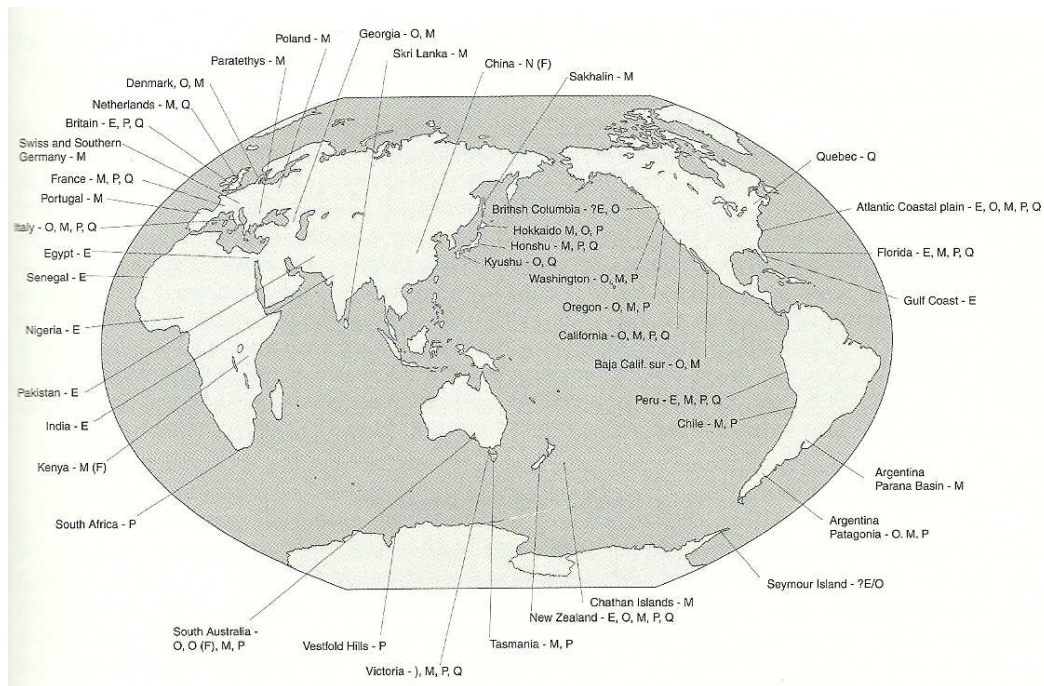


**Abbildung 6:** Stratigrafische Übersicht der Cetacea nach FORDYCE und BARNES (1994) (FORDYCE & MUIZON 2001: 171)

**Abbildung 6** stellt eine stratigrafische Übersicht von Cetacea im Laufe der Zeit dar. Anhand dieser sind Geschehnisse in der Geschichte der Cetacea abzulesen. Diese Abbildung kann jedoch nicht als absolut angenommen werden, da es einige Unsicherheiten bezüglich der genauen Verwandtschaftsverhältnisse zwischen den

Individuen gibt. Es handelt sich dabei nicht um eine kontinuierliche Aufzeichnung aller Geschehnisse und Familien. Beispielsweise werden bei der Familie Balaenidae nur einige miozäne Funde aufgelistet, während viele andere unerwähnt bleiben. Die Zeitangaben sind relativ breit gefächert und es werden nur Epochen oder Unterepochen angegeben. Hierbei kann es zu Ungenauigkeiten von ein bis fünf Millionen Jahren kommen (FORDYCE & MUIZON 2001: 208).

Die nachstehende Abbildung (**Abb. 7**) gibt einen Überblick über die geografische Verbreitung von fossilen Cetacea. Eine Mehrzahl der abgebildeten Gebiete wird durch marine Sedimente gekennzeichnet, welche sich ursprünglich in Flachwasserzonen befanden und nun an Land freigelegt sind (FORDYCE & MUIZON 2001: 208).



**Abbildung 7:** Geografische Verbreitung der fossilen Cetacea (FORDYCE & MUIZON 2001: 209)

Bei der Erkundung und Analyse fossiler Wale muss man immer berücksichtigen, dass diese ihren Lebensraum in Ozeanen hatten, welche heutzutage in dieser Form nicht mehr existent sind. Auf Grund zahlreicher tektonischer Ereignisse hat sich die Wasserverteilung im Laufe der Zeit erheblich verändert. Somit haben sich Cetacea in einem Lebensraum, welcher kontinuierlicher Veränderung ausgesetzt war, entwickelt. Hierbei muss angemerkt werden, dass die Kontinente momentan weiter auseinander liegen als vor rund 50 Millionen Jahren. Dies hat zur Folge,

dass es heutzutage weniger Kontinentalschelf und Flachwasserbinnenmeere gibt als damals. Die Mehrheit der Kontinente besitzt küstenparallele Streifenzonen bestehend aus ursprünglich marinem Gestein, welches sich nun an Land befindet. Diese Bereiche sind oft wichtige Orte für Fossilfunde, wie dies auch im atlantischen Küstenflachland der Fall ist. Ein weiteres entscheidendes Ereignis, welches die geografische Verbreitung der Cetacea beeinflusst hat, war das signifikante Absinken des Meeresspiegels vor rund 30 Millionen Jahren. Mit einhergehend kam es zu einer Eiszeit und dadurch zu einer globalen Abkühlung vor rund zwei Millionen Jahren (FORDYCE & MUIZON 2001: 208).

## **4.2 Wichtige Schlüsselereignisse in der Evolution der Cetacea**

Die Vielfalt der Wale ist einem ständigen Wechsel, welcher auf Grund des Zusammenspiels zwischen Evolution und Aussterben entsteht, unterworfen. Die Entstehung von Cetacea wird durch das Auftreten von neuen Strukturen gekennzeichnet und kann sowohl mittels intrinsischer (Heterochronie) als auch extrinsischer bzw. umweltbedingter Faktoren (sowohl biotischen als auch physikalischen) begründet werden (FORDYCE & MUIZON 2001: 213).

### **4.2.1 Intrinsische Faktoren**

Heterochronie bezeichnet eine intrinsische Veränderung bezüglich der Zeit von Ereignissen bei individuellem Wachstum (Ontogenie). Heterochronie bezieht sich auf veränderte Zeiten bezüglich der Entwicklung eines Nachfahrens und der zeitlichen Ereignisse eines Vorfahrens (MCNAMARA 1990a, 1990b, KLINGENBERG, 1998). Ereignisse, welche zum Beispiel zur Verdoppelung der Körpergröße, Körpergestalt und Zeit unabhängig von der Umgebung geführt haben, sind wichtig für die Entstehung von neuen Strukturen in der Evolution. Man unterscheidet zwischen zwei Arten der Heterochronie, der Pädomorphose und der Peramorphose. Erstere bezieht sich auf die Erhaltung von ererbten juvenilen Charaktereigenschaften, welche im Adultstadium eines Nachfahrens auftreten. Die Peramorphose beschreibt im Gegensatz dazu eine strukturelle Veränderung, welche Zustände außerhalb der Vorfahren entwickelt. Pädamorphose und Peramorphose stellen eine wichtige Synapomorphie der Cetacea dar (FORDYCE & MUIZON 2001: 213).



Eine durch Peramorphose hervorgerufene Veränderung kann zur Beschleunigung der Entwicklung von Strukturen führen. Dieses Phänomen wird häufig bei Cetacea beobachtet. Zum Beispiel zeigen rezente Wale im Vergleich zu anderen Säugetieren eine Hyperphalangie. Hierbei kommt es zu einer erhöhten Anzahl an Fingerknochen in den Vorderflossen. Auch die Anzahl der polydonten Zähne, wie sie bei einem Großteil der Odontoceti und einigen fötalen Mysticeti zu finden ist, ist im Vergleich mit anderen Säugetieren erhöht. Als extremes Beispiel soll *Pontoporia blainvillei* erwähnt werden, wobei die Tatsache, dass die Zähne monophyodont sind, eine Schwierigkeit darstellt. Es wird oft behauptet, dass es sich um den neotenischen Erhalt der Milchzähne handle. Ein weiteres Beispiel für Peramorphose kann man bei *Phocaenoides dalli* und einigen anderen Delphinoidea beobachten. Sie alle zeigen eine erhöhte Anzahl von Wirbeln. Zur Entstehung dieser charakteristischen Unterschiede kommt es meist schon in der frühen embryonalen Differenzierung. Auch bei positiver Allometrie handelt es sich um eine Art der Peramorphose. *Physeter catodon* liefert mit seinem überdimensional großen Schädel das perfekte Beispiel. Eine weitere Art, welche positive Allometrie veranschaulicht, ist *Balaenoptera musculus*. Sie besitzen verglichen mit dem Cranium ein relativ langes Rostrum (FORDYCE & MUIZON 2001: 213).

Pädomorphismus ist weitgehend bei rezent lebenden Arten der Familie Phocoenidae, insbesondere bei *Neophocaena phocaenoides*, zu finden. Einige Merkmale der Phocoenidae können sowohl als neotenisch als auch als negativ allometrisch bezeichnet werden. Dazu zählen unter anderem ihr relativ kurzes Rostrum und die kurze Spitze der Prämaxilla. Weitere neotenische Eigenschaften wären zum Beispiel die geringe Körpergröße bei manchen Arten, das Rostrum, welches relativ zur Schädelachse angebracht ist, eine relativ große und weiche Gehirnschale, kleine abgeflachte Nasenlöcher unter dem Schädelscheitel, kleine zygomatische Gewölbe und ein kleiner Hinterhaupts- und Vorderhaupts-kamm. Diese typischen Skelettmerkmale findet man bei *Orcaella brevirostris* (FORDYCE & MUIZON 2001: 213).

#### **4.2.2 Extrinsische Faktoren**

Innerhalb der extrinsischen Faktoren unterscheidet man biotische und physikalische Faktoren, welche getrennt voneinander behandelt werden.

##### **4.2.2.1 Biotische Faktoren**

Ein wichtiger Grund für die Evolution von neuen Strukturen und Arten ist die von Darwin entwickelte Selektionstheorie, insbesondere das Phänomen der Konkurrenz. Lange Zeit war man der Meinung, dass Konkurrenz als „Feintuning“ der Evolution anzusehen ist. Wie schon zuvor kurz erwähnt, könnte Heterochronie die Herkunft und die wichtigsten Phänomene in der Geschichte und Evolution der Wale erklären (FORDYCE & MUIZON 2001: 214).

Konkurrenz kann das Aussterben eng miteinander verwandter Arten, aber auch nichtverwandter Arten mit ähnlichen Lebensstilen herbeiführen. Kritisch zu betrachten ist das Konzept der ökologischen Fehlplatzierung, wobei ein Taxon von einem strukturell neuen und überlegenen Taxon ausgestochen wird. Das Konzept der ökologischen Fehlplatzierung kann als mögliche Begründung der späteren miozänen Ausbreitung der Delphinoidea als altertümliche Gruppe angesehen werden. Die Voraussetzung für Konkurrenz sind zwei potenzielle Konkurrenten, welche sich ökologisch überschneiden. Bei der Analyse von Fossilfunden fokussiert man sich dabei auf geografische und strukturelle Überschneidungen, wie beispielsweise auf ähnliche Strukturen des Fressapparats. Anhand dieser Funde kann man sehen, wie und in welcher Form sich der Fressapparat der Tiere über die Jahrzehnte hinweg verändert und verbessert hat. Gleichzeitig führt eine positive Anpassung dazu, dass die ursprüngliche Form ausstirbt. Wenn man die Überfamilien Palatinoidea und Delphinoidea in Hinsicht auf ihre Schädel- und Körperform miteinander vergleicht, kann man unschwer erkennen, dass keine ökologische Überschneidung vorliegt, da sich die Formen drastisch voneinander unterscheiden. Vielleicht reflektiert das späte miozäne Turnover und die letzte spätpliozäne klimatische Absenkung der fossilen Cetacea einen Klimawandel (FORDYCE & MUIZON 2001: 214).

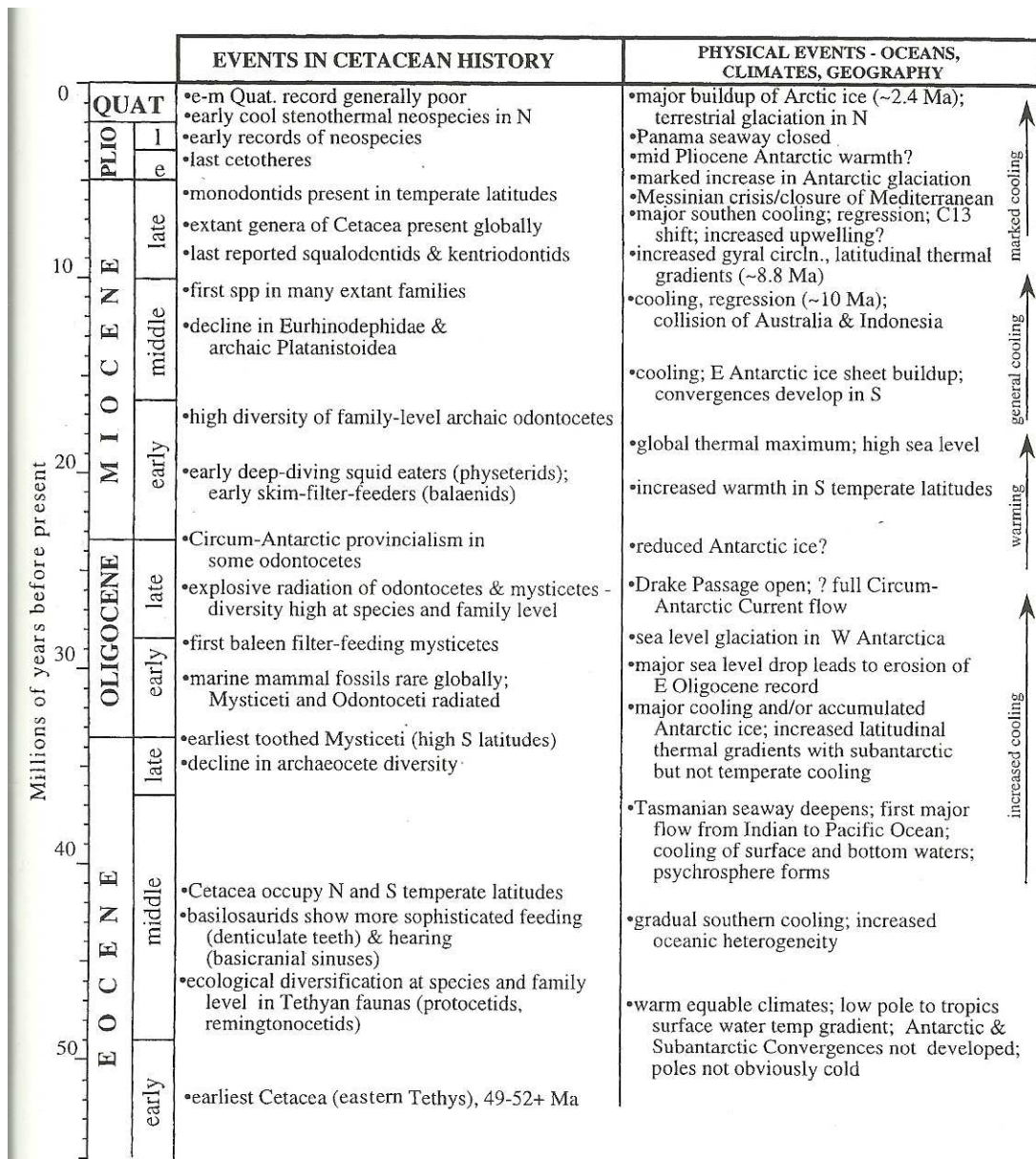
Einige Arten müssen hinsichtlich sexueller Selektion und den damit verbundenen sexuellen Dimorphismusstrukturen genauer untersucht werden. Dazu zählt auch

die Analyse der Rückenflosse und des Genitalhöckers der Delphinoidea. Auch die auffallend lange Schnauze des Pottwals, *Physeter catodon*, ist eine Form der extremen Hypertrophie und des Größendimorphismus, welche durch sexuelle Selektion entstanden ist. An dieser Stelle sollte auch der so genannte Rüstungswettlauf, welcher zwischen Jäger und Beute und Wirt und Parasit stattfindet, erwähnt werden. Mimikry kann als weitere evolutionäre Anpassung gesehen werden. Diese Form der Selektion ist bei *Kogia* zu finden, wobei die genaue Funktion noch ungeklärt ist. Studien an rezenten Tieren sind in diesem Fall sinnvoller als Untersuchungen von Fossilfunden (FORDYCE & MUIZON 2001: 214).

#### 4.2.2.2 Physikalische Faktoren

Auf Grund des Kontinentaldrifts einschließlich des Mechanismus der Plattentektonik kommt es zu dramatischen physikalischen Änderungen der Ozeane. Durch die dadurch entstehende Änderung der geografischen Gebiete und des Temperaturverlaufs kann es zur direkten Beeinflussung der Cetacea-Evolution kommen. Unter anderem kann es auch durch indirekte Beeinflussung zu einer Änderung im marinen Ökosystem kommen, was wiederum Auswirkungen auf die Futtersituation hat. Die Veränderung der Temperatur ist vor allem für Organismen, welche nicht homöotherm sind, kritisch. Die globalen Temperaturveränderungen haben teilweise Einfluss auf die globalen Eisbestände und im Gegenzug auch auf die Höhe des Meeresspiegels, wobei die Gebiete des Kontinentalschelfs beeinflusst werden können (FORDYCE & MUIZON 2001: 214).

**Abbildung 8** listet einige bedeutende geologische Ereignisse auf, welche starken Einfluss auf die Evolution der Wale hatten. FORDYCE ist der Meinung, dass ein logischer Zusammenhang zwischen dem Eozän-Oligozän-Wandel der physikalischen Umgebung (mehr heterogene Ozeane), den ozeanischen Futterketten (komplexer) und der frühen oligozänen Ausbreitung der Odontoceti und Mysticeti (rasche Evolution wird durch neu erworbene Futterstrategien gekennzeichnet) besteht (FORDYCE & MUIZON 2001: 214).



**Abbildung 8:** Bedeutsame Ereignisse in der Evolution der Wale und Ozeane nach FORDYCE 1989 und FORDYCE und BARNES 1994 (Zeitskala nach GRACIANSKY et al. 1998) (FORDYCE & MUIZON 2001: 215)

Mit Hilfe des Konzepts der physikalischen Änderung versucht man das drastische Aussterben in der Erdgeschichte zu erklären. Hierzu zählt auch das durch Meteoriten hervorgerufene Massenaussterben vor 65 Millionen Jahren, welches zum Verschwinden der Dinosaurier und vielen anderen Gruppen führte. Es gibt kein vergleichbar großes Aussterben in der Geschichte der Wale. Heute weiß man, dass Archeoceti trotz aller Spekulationen nicht am Massensterben am Ende des Eozäns beteiligt waren. Zumindest zwei Familien, Remingtonocetidae und Ambulocetidae, verschwanden schon einige Zeit zuvor. Einige Arten der

Basilosauridae unterliefen ein so genanntes „Pseudo-Aussterben“, bei dem sie sich zu Odontoceti und Mysticeti weiterentwickelten. An dieser Stelle soll erwähnt sein, dass es sich bei Archeoceti nicht um ein tatsächliches Verschwinden handelt, da diese eine paraphyletische Gruppe darstellen (FORDYCE & MUIZON 2001: 214-215).

Die Änderungen bezüglich der geografischen Gegebenheiten über die Jahre hinweg hatten zweifellos einen starken Einfluss auf die Diversität der Wale. Immer wieder kam es zur Spaltung und zum Zusammenschluss von Ozeanbecken. Bei genauer Betrachtung der Mysticeti stellt man fest, dass die größeren Arten weiter verbreitet sind als die kleineren. Als Beispiele wären hier *Phocoena simus* und *Cephalorynchus hectori* zu nennen. Deshalb nimmt man an, dass die Evolution der größeren Arten von enormen geologischen Änderungen beeinflusst wurde, während kleinere Arten empfindlich auf Isolation von kleinen Becken durch Meeresspiegelsenkung (Regression) reagierten (FORDYCE & MUIZON 2001: 215-216).

Auch das ozeanische Klima hat einen starken Einfluss auf die Verbreitung und Diversität der Cetacea. Viele marine Organismen, wie auch Wale, zeigen eine antitropische getrennte Verbreitung. Dabei werden Nord-Süd-Gruppierungen als Schwesterpopulationen oder Schwesterarten angesehen. Als Beispiele sind hier die nördlichen und südlichen Populationen der Arten *Balaenoptera*, *Berardius* und *Hyperoodon* zu nennen. DAVIES (1963) fand heraus, dass warme tropische Gewässer die nördlichen und südlichen Populationen voneinander trennen. Es gibt keine Nord-Süd-Mischung von Walen. Er ist der Meinung, dass auf Grund der früher herrschenden pleistozänen eisigen Gegebenheiten nur wenige tropische warme Gewässer existierten, was wiederum die Möglichkeit zur Mischung von nördlichen und südlichen Arten ermöglichte. Erst viel später kam es durch die tropische Erwärmung zu einer genetischen Isolation und damit einhergehend zur Entstehung neuer Arten. CIPRIANO (1997) ist der Meinung, dass die von DAVIES (1963) aufgestellte Theorie zu einfach sei. Er identifizierte *Lagenorhynchus* als polyphyletisch. Das heißt, dass *Lagenorhynchus* nicht von dem Nord-Süd-Trennungseignis hervorging. Heutzutage ist man sich sicher, dass es einige Klimaveränderungen im Pleistozän gab und dass es im Pliozän zu

einer deutlichen Abkühlung kam. Dies fand vor der Eiszeit des Pleistozäns statt. Außerdem besteht die Möglichkeit, dass es zu keinem Absinken der tropischen Meeresoberflächentemperatur während des Pleistozäns kam. Paläogeografische Ereignisse haben wahrscheinlich auch Zirkulation, Temperatur und den Nord-Süd-Austausch beeinflusst. Es gibt kaum fossile Funde, welche die antitropische Verbreitung erklären könnten, da die Mehrzahl der Cetacea nur auf ein Gebiet beschränkt war. Nur einige wenige Taxa, wie zum Beispiel *Piscolithax* und *Atocetus*, kommen auf beiden Seiten des Äquators vor, was Hinweis auf eine antitropische Verbreitung gibt (FORDYCE & MUIZON 2001: 216).

Die frühere Verbreitung einiger Taxa weicht von der heutigen ab und zeigt den Einfluss von ökologischen und geologischen Shifts. Platanistidae waren früher einmal sehr weit im Ozean verbreitet, sind heute jedoch nur mehr auf zwei Flusssysteme beschränkt. Monodontidae kamen früher in temperaten bis subtropischen und sogar tropischen Gebieten vor und sind heutzutage nur mehr im Arktischen Ozean anzutreffen (FORDYCE & MUIZON 2001: 216).

## **5 Miozäne Fundstelle Bruckneudorf**

In Österreich wurde die Zahnwal-Periotika des mittleren Miozäns, das heißt im Badenien und Sarmatien aus dem Karpathenbecken, dem Gebiet der früheren zentralen Paratethys, beschrieben und untersucht. Dabei wurde in Bruckneudorf ein Vorkommen eines pithanodelphinen Zahnwales *Sophianaecetus commenticius* von KAZÁR (2005) entdeckt und beschrieben. Dies beweist, dass die Art auch im Wiener Becken vorkam (KAZÁR 2006: 269). Die Fundstelle Bruckneudorf („Heidehof“) befindet sich auf einem Privatgelände, welches im südlichen Wiener Becken liegt. Auf diesem Gelände wurde vor circa fünfzig Jahren ein Löschteich angelegt und die dort gemachten Funde befinden sich überwiegend in Privatbesitz (Privatsammlungen Wanzenböck, Schwengesbauer und Rupp). Die Grabungen fanden in den Jahren 2007 und 2008 statt, wobei man überwiegend im südlichen Teil des Teiches fündig wurde. Die für diese Arbeit interessanten Funde sind Wirbelzentren und Periotika (Gehörknöchelchen). Dabei konnten zwei Formen der Zahnwale wie *Sophianacetus* und *Kentriodon* unterschieden werden. Es wurde weiters ein Fragment eines Tympanicums ausgegraben, welches den Bartenwalen zugeordnet wird. Im Jahr 2007 wurden zehn Tympanica und 24 Periotika

gefunden, während im Jahr 2008 insgesamt 35 Tympanica und 32 Periotica entdeckt wurden (NAGEL 2008: 1-2).

Die nächsten beiden Kapitel beschäftigen sich zum einen mit dem Zeitabschnitt, dem Miozän, und zum anderen mit dem geografischen Gebiet, dem Wiener Becken, wo dieser Fund gemacht wurde.

## **5.1 Miozän – das Zeitalter der Cetacea**

Dieses Kapitel ist eine Zusammenfassung von Protheros „*After the Dinosaurs. The Age of Mammals.*“ und dem darauf basierenden Wikipedia-Artikel.

Das Miozän ist eine chronostratigrafische Serie des Neogens. Es gehört zum Känozoikum (Erdneuzeit), welches vor etwa 65 Millionen Jahren begann und bis heute andauert. Das Miozän begann vor ungefähr 23 Millionen Jahren und endete vor rund fünf Millionen Jahren. Die chronostratigrafische Serie des Oligozäns liegt vor dem Miozän, während die Serie des Pliozäns danach anzusiedeln ist (PROTHERO 2006: 181).

Man unterscheidet sechs chronostratigrafische Stufen des Miozäns:

System: Neogen (23-2 Millionen)

Serie: Pliozän (5-2 Millionen)

Serie: Miozän (23-5 Millionen)

Stufe: Messinium (7-5 Millionen)

Tortonium (11-7 Millionen)

Serravallium (13-11 Millionen)

Langhium (15-13 Millionen)

Burdigalium (20-15 Millionen)

Aquitanium (23-20 Millionen)

(URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Miozän> [15.11.2011])

Für den Bereich der zentralen Paratethys gibt es eigene, regionale Stufen, da die Ablagerungen in diesem Bereich nur schwer den internationalen Stufen zuzuordnen sind.

Stufengliederung der zentralen Paratethys:

Pontium (entspricht in etwa dem Messinium)

Pannonium (entspricht in etwa dem Tortonium)

Sarmatium (entspricht in etwa dem oberen Teil des Serravallium)

Badenium (entspricht in etwa dem Langhium und unteren Teil des Serravallium)

Karpatium (entspricht in etwa dem oberen Teil des Burdigalium)

Ottnangium (entspricht in etwa dem mittleren Teil des Burdigalium)

Eggenburgium (entspricht in etwa dem unteren Teil des Burdigalium)

Egerium (entspricht in etwa dem oberen Teil des Chattium)

(RÖGL/STEININGER 1983: 139)

Ab dem Mesozoikum (Erdmittelalter) kam es zu einem Auseinanderdriften der Kontinente. Dabei wurde Laurasia von Gondwana getrennt und es entstanden in weiterer Folge die heutigen Kontinente. Die Antarktis war schon im frühen Oligozän von Australien und Südamerika getrennt. Dies führte zu einem zirkumpolaren Meeresstrom. Im Miozän waren Südamerika, Afrika, Australien und die Antarktis bereits eigenständige Inselkontinente. Es kam zur Bildung von Gebirgen auf Grund des Zusammenstoßes der Kontinentalplatten. Die Indische Platte, welche sich schon seit dem frühen Eozän bei den asiatischen Kontinenten befand, drückte im Miozän nach Norden. Dadurch kam es zur Entstehung des Himalayas. Auch die Afrikanische Platte wurde seit dem frühen Miozän nach Norden geschoben. Dies hatte eine Verkleinerung der Tethys und die Bildung des Zagrosgebirges und der Alpen zur Folge (PROTHERO 2006: 181-183).

Im Miozän konnte man starke Klimaschwankungen beobachten. Überwiegend war es noch relativ warm und die im Oligozän entstandenen antarktischen Eiskappen verschwanden am Beginn des Miozäns. Dadurch kam es zu einem Anstieg des Meeresspiegels, welcher weite Teile Südeuropas überflutete. Folglich konnte man Europa in mehrere kleine Inseln unterteilen und es gab eine Verbindung vom Mittelmeer zum Indischen Ozean. Vor circa 14 bis 16 Millionen Jahren hatte sich die Wassertemperatur der Tiefsee auf 7°C erwärmt. Es herrschte bis in nördliche Breitengrade ein warmtemperiertes bis subtropisches Klima. Die Niederschlagsmengen waren deutlich höher. Erst im Verlauf des mittleren



Miozäns wurde das Klima wieder kühler und trockener und es kam zur erneuten Ausbildung einer antarktischen Eiskappe (PROTHERO 2006: 183).

Während des Miozäns kam es zur Entstehung großer Savannengebiete. Es gab noch keine Landbrücke zwischen Nord- und Südamerika, weshalb die in Südamerika lebenden Tierarten isoliert waren. Auf den anderen Kontinenten kam es zur Entwicklung der Vorfahren der heutigen Wölfe, Katzen, Pferde, Hirsche und Kamele. Außerdem lebten im Miozän einige heute ausgestorbene Tiergruppen, wie zum Beispiel die Chalicotheriidae (PROTHERO 2006: 198-200).

## **5.2 Das Wiener Becken**

Dieses Kapitel wird in zwei Unterkapitel geteilt, wobei zum einen die Stratigrafie und zum anderen die Paläogeografie des Wiener Beckens thematisiert werden.

### **5.2.1 Stratigrafie des Wiener Beckens**

Das Wiener Becken liegt zwischen dem Alpenostrand und den Westkarpaten und gehört zum pannonischen Beckensystem. Es hat eine rhomboedrische Gestalt und ist in etwa 200 km lang und 55 km breit. Während es im Süden bis zum Ort Gloggnitz (Niederösterreich) reicht, ist der nordöstlichste Punkt Napajedl (Tschechien) (PILLER & VÁVRA 1991: 171). Genauer gesagt befindet sich das Wiener Becken an der Ostflanke des kristallinen Untergrundspornes der Böhmisches Masse und in der Nähe des Alpen-Karpaten-Verlaufs. Der Untergrund des Beckens setzt sich aus Deckeneinheiten des alpin-karpatischen Falten- und Überschiebungsgürtels zusammen. Auf Grund der N-S-Kompression der Alpen-Krustenteile während der Spätphase der alpin-karpatischen Überschiebungstektonik entstand eine keilförmige Bewegung in Richtung Osten. Hierbei handelte es sich vor allem um Seitenverschiebungen. Am Ende des Karpatiums, das heißt vor 17 Millionen Jahren, erfolgte das Überschiebungsende an der Alpen-Karpaten-Stirn. Dies geschah westlich bis nordöstlich von Wien. Vor rund neun Millionen Jahren konnte man die letzten Bewegungen im Pannonium in Rumänien erfassen (WESSELY 2006: 196). Die untermiozäne Sedimentation im Zeitraum Eggenburgium bis Ottnangium im Norden des Wiener Beckens wird auch als „Piggy-back“-Becken bezeichnet. Im Karpatium findet man einen so genannten „Pull-apart“-Mechanismus, welcher von ROYDEN (1988)

definiert wurde (DECKER 1996: 37). Die Kennzeichen dafür sind die rhombische Beckenform, ausgeprägte Depotcenter und Kulissenbrüche. Bei der Entwicklung des Wiener Beckens unterscheidet man drei zeitliche Phasen – das Prä-Wiener Becken, das Proto-Wiener Becken und das Neo-Wiener Becken. Diese werden im Anschluss kurz erläutert (WESSELY 2006: 196).

#### 5.2.1.1 Prä-Wiener Becken

Dort, wo sich heute das Wiener Becken und die Molassezone befinden, konnte man im Dogger ein „Riffbecken“ und im Malm und der Kreide ein „Passivrandbecken“ finden. Im Tertiär, das heißt in der Zeit vom Eozän bis ins Oligozän, befand sich dort ein so genanntes „Vorlandbecken“. Erst danach wurde die alpin-karpatische Einheit, welche sich aus verschiedenen Beckentypen zusammensetzt, darüber geschoben. Im Oligozän verschoben sich die Decken weiter, weshalb sich heute Oligozänmasse in 6 km Tiefe unter den Alpen an Stelle der Bohrung Berndorf 1 befindet (WESSELY 2006: 197).

#### 5.2.1.2 Proto-Wiener Becken

Die Bewegung der alpin-karpatischen Decken in Richtung Nordwesten erstreckt sich vom Eggenburgium bis zum Ende des Karpatiums. Dabei greifen die Sedimente des Eggenburgiums und Karpatiums über die Decken und bilden das Piggy-Back-Becken, welches weitergetragen wird. Es kam auf Grund der schrägseitlichen Zerrungen zu Abschiebungen. Im Gegensatz dazu lagern die Sedimente des Badeniums in Ruhe über der Bruchtektonik und behalten ihre Mächtigkeit. Das Proto-Wiener Becken liegt im Norden des heutigen Beckens und beinhaltet auch das Korneuburger Becken. Während sich das Karpatium im Wiener Becken über den Matzener Rücken weiterverbreitet, reicht das höhere Karpatium schon bis zur Südhälfte des Wiener Beckens in den Raum Enzersdorf an der Fischa. Zwischen tieferem und mittlerem Miozän liegt eine Phase mit tektonischer Verstellung und kräftiger Erosion, welche im Bereich des Matzener Rückens bewirkte, dass das tiefere Neogen („Bockfließ- und Aderklaa-Formation“) bis zum untergelagerten Flysch erodiert ist. Die so genannte diskordante Auflagerung des Badeniums ist im gesamten Wiener Becken sichtbar (WESSELY 2006: 197).

### 5.2.1.3 Neo-Wiener Becken

Ab dem Badanium bekam das Wiener Becken seine heutige Verbreitung. Diese hielt über das Sarmantium und Pannonium an. Die alpinen Überschiebungen stoppten. Die Verschiebungen im Nordosten im Karpatenbogen hielten an und hatten Zerrungen und Extensionen zur Folge. Dies resultierte in den tektonischen Hauptelementen. Natürlich hatten auch globale Hoch- und Tiefstände des Meeresspiegels eine wichtige Funktion für die Ausdehnung der Meeresfläche. Das Prinzip ihrer Abfolge ist jedoch noch nicht vollständig geklärt (WESSELY 2006: 197).

### 5.2.2 Paläogeografie des Wiener Beckens

Aus paläogeografischer Sicht ist das Wiener Becken Teil der Paratethys. Die eigens für die Paratethys entwickelten regionalen chronostratigrafischen Einheiten sind im Kapitel 5.1 aufgelistet. Während im südlichen Teil überwiegend limnisch-fluviatile Sedimente abgelagert werden, findet man im Norden vor allem marine Schichtenfolgen. Auf Grund einer regressiven Phase („Aderklaaer Konglomerat“) entstehen im unteren Badanium (Lageniden-Zone) weitläufig vollmarine Bedingungen (SAUER et al. 1992: 32). Diese Transgression geschieht im Übergangsbereich vom unteren Miozän zum mittleren Miozän und umfasst den gesamten zirkummediterranen Raum. Die Basis des Badaniums wird auf Grund des Erstauftretens der planktischen Foraminifere *Praeorbulina* mit der Basis des Langhiums in Verbindung gebracht (RÖGL 1998b: 6). Die Zentrale Paratethys ist mit dem Mittelmeer über Slowenien durch den „Trans-Tethyan-Trench-Corridor“ verbunden. Außerdem befindet sich zwischen dem Indopazifik und dem Mittelmeer eine Meeresstraße. Diese liegt genau an der Grenze der Arabischen zur Anatolischen Platte (RÖGL 2001: 53). Im mittleren Badanium kommt es zu einer Unterbrechung der Verbindung zwischen Mediterraner und Östlicher Paratethys zum Indopazifik, während der „Trans-Tethyan-Trench-Corridor“ erhalten bleibt. An der Basis des oberen Badaniums kommt es zu einer Transgression, welche die Öffnung der Verbindung zwischen Paratethys und Indopazifik im ostanatolischen Bereich zur Folge hat. Gleichzeitig verschwindet *Sphenolithus heteromorphus*. Dieses Ereignis kann mit dem Beginn des Serravalliums korreliert werden (RÖGL 1998b: 6). Im oberen Badanium bzw.

unteren Serravallium wird die Verbindung zum Indopazifik auf Grund einer Regression geschlossen (RÖGL 2001: 55).

Die marine Faziesbildung wird durch intensive, synsedimentäre Tektonik und Transgression sowie Regression bestimmt. Mächtige Konglomerate am Westrand des Wiener Beckens lassen enormen fluviatilen Sedimenteintrag vermuten, zum Beispiel das „Badener Konglomerat“. Außerdem findet man vor allem in der „klastischen Randfazies“ in küstennahen Gebieten abgelagerte Sande, welche reich an Fossilien sind. Als Beispiel können hier die „Gainfarner Sande“ angeführt werden (PILLER & HARZHAUSER 2000: 222). Karbonatische Randfazies hingegen findet man vorwiegend in Gebieten mit geringem terrigenem Einfluss, also im Leithagebirge, im Ruster Höhenzug oder den Hainburger Bergen. Diese Schichtfolge wird oftmals auch als Leithakalk bezeichnet und ist vor allem von Corallinaceen dominiert. In tiefen Lagen kommt es zur Ablagerung von Mergel, welcher einen gewissen Sand- und Tonanteil aufweist. Als Beispiel für solch einen Beckenanteil, welcher reich an Mikro- und Makrofaunen ist, kann man den „Badener Tegel“ nennen. Die biostratigrafische Gliederung des Badeniums im Wiener Becken erfolgt auf Grund typischer Foraminiferen-Vergesellschaftungen, welche eine „ökostratigrafische“ Abfolge reflektieren (PILLER et al. 1996: 5).

Im unteren Sarmatium werden bei einer Transgression vor allem fleinklastische Sedimente abgelagert. Es kommt ausschließlich in Randbereichen zur Bildung von kleinen Bryozoen-Serpuliden-Biostromen. Es gibt eine Verbindung zwischen zentraler und östlicher Paratethys. Die östliche Paratethys ist über einen schmalen Korridor mit dem Mittelmeer verbunden. Auf Grund der zunehmenden Isolierung verschwinden einige euhaline Gruppen, wie zum Beispiel Radiolarien oder Echinide. Im „mittleren“ Sarmatium kommt es auf Grund einer Regression zu limnisch-fluviatilen Sedimentablagerungen und randlichen Erosionen, während im oberen Sarmatium überwiegend siliziklastisch-karbonatische Abfolgen und Oolithbildungen zu finden sind. Wie schon im Badenium erfolgt auch im Sarmatium die biostratigrafische Gliederung auf Grund von charakteristischen Foraminiferen- und Mollusken-Vergesellschaftungen (PILLAR & VÁVRA 1991: 180-181).

Im oberen Miozän, dem Pannonium, erreicht die „Pull-apart“-Entwicklung ihr Ende und so kommt es auch zum Ende der Subsidenzgeschichte des Wiener Beckens (DECKER 1996: 41). Die Süßwasserkalke bzw. die limnisch-fluviatilen Klastika des pannonischen Sees (isolierte Zentrale Paratethys) bilden den Abschluss der neogenen Sedimentfolge (PILLER et al. 1996:7).

## **6 Familie Delphinidae**

Teil dieser Diplomarbeit ist es, eine Artenliste der Delphinidae von drei geografischen Gebieten, Neuseeland, Hawaii und Karibik, zu erstellen. Aus diesem Grund soll dieses Kapitel der Familie der Delphinidae gewidmet werden, weshalb diese nun im Speziellen beschrieben wird.

Die Familie Delphinidae ist die größte Walfamilie mit 32 Arten, welche äußerlich sehr unterschiedlich sein können. Einige halten sich überwiegend in Küstennähe oder in Ästuaren und in Unterläufen von Flüssen auf, während andere ein Leben auf hoher See bevorzugen. Die kleinste und zugleich seltenste Art in der Familie Delphinidae ist der *Cephalorhynchus hectori* (Hectordelphin), während der größte und am weitesten verbreitete Delphin der allseits bekannte *Orcinus orca* (Schwertwal) ist (SOURY 1997: 38). Die Mehrheit der Arten hat schnabelförmige Mäuler und einen stromlinienförmigen Körper. Ein charakteristisches Merkmal der Delphinidae ist ihre stark gewölbte Stirn, in der sich ein Fettkörper befindet. Meistens sind die Männchen eine Spur größer als die Weibchen (WHITFIELD 1993: 114). Charakteristisch für Delphinidae sind die Halswirbel, welche verschmolzen sind. Außerdem haben sie zehn bis 224 kleine spitze Zähne und eine auffällige Melone. Ein weiteres Charakteristikum ist ihre kontrastreiche Färbung. Delphinidae sind hell und dunkel gefärbt und halten sich während der Jagd meistens in den oberen Wasserschichten auf. Die einfarbig grauen Tiere jagen vor allem in tieferen Wasserschichten, wo die Färbung auf Grund der Dunkelheit keine besondere Rolle spielt. Delphine sind im Allgemeinen sehr gesellige Tiere, welche in mehr oder weniger großen Gruppen zusammenleben. Diese Gruppenverbände bezeichnet man als Schulen. Um sich verständigen und orientieren zu können, bedienen sie sich akustischer Signale (WANDREY 1997: 75).

## 6.1 Paläobiologische Betrachtung der Delphinidae

Die Familie Delphinidae gehört zur Überfamilie Delphinoidea, welche insgesamt aus sechs Familien besteht. Dazu zählen: Kentriodontidae, Albireonidae, Phocoenidae, Monodontidae, Odobenocetopsidae und natürlich Delphinidae (FORDYCE & MUIZON 2001: 177). Die Familie Delphinidae beinhaltet den allseits bekannten Gemeinen Delphin *Delphinus delphis* und viele taxonomisch kleine bis große Arten mit langen oder kurzen Rostra. Gemeinsamkeit ist die Schädelostelogie, insbesondere die nariale Region und das Basicranium. Die ersten Funde von BARNES 1977, BARNES et al. 1985 und FORDYCE und BARNES 1994 stammen aus dem späten Miozän, wahrscheinlich vor elf bis zwölf Millionen Jahren. Einige frühere Funde wurden schlussendlich anderen Familien zugeordnet. Auf Grund von neuen molekularbiologischen Ergebnissen sollte auch diese Familie noch einmal genau überprüft und kontrolliert werden. Delphinidae entwickelten sich wahrscheinlich aus der Familie Kentriodontidae, einer Gruppe, der lange Zeit keine Beachtung geschenkt und erst durch BARNES (1978) registriert wurde. Kentriodontidae sind weit verbreitet, sie sind eher klein bis mittelgroß und stammen meistens aus dem frühen bis mittleren Miozän. Laut KELLOGG sah *Kentriodon pernix* in Hinblick auf die Körperform dem *Sotalia fluviatilis* sehr ähnlich (FORDYCE & MUIZON 2001: 200).

Nicht nur innerhalb der Familie Delphinidae, sondern auch bei Phocoenidae und Monodontidae wurden fossile Funde aus dem späten Miozän gemacht, wobei die Herkunft zu einem unsicheren früheren Zeitpunkt sein muss. *Salumiphocaena stocktoni* aus Kalifornien ist der älteste fossile Fund der Tümmler. Überraschenderweise lebten die ausgestorbenen Monodontidae, wie zum Beispiel *Denebola*, in warmen äquatorialen Gewässern des östlichen Pazifiks bis ins Pliozän. Vom rezenten Weißwal, *Delphinapterus*, sind fossile Funde aus dem frühen Pliozän von North Carolina bekannt, Gehörknöchelchen wurden in Peru gefunden. Den ausgestorbenen Narwal, *Monodon*, fand man in pleistozänen Gesteinsschichten in der Umgebung des Nordatlantiks. Der lebende Irrawaddydelphin (*Orcaella*) wurde manchmal den Monodontidae zugeordnet, jedoch haben genetische Analysen und anatomische Untersuchungen gezeigt, dass es sich hierbei um einen Delphinidae handelt. Fossile Funde von dem pliozänen *Odobenocetops peruvianus* und *O. leptodon* aus Peru wurden einer eigenen

Familie, nämlich Odobenocetopsidae, zugeordnet (FORDYCE & MUIZON 2001: 200-201).

Laut BARNES (1984a, 1989) handelt es sich bei Albireonidae um eine ausgestorbene Familie aus dem späten Miozän, welche auf Grund von *Albireo whistleri* aus dem östlichen Pazifik entstanden ist. Diese Gruppe soll sich aus den Kentriodontidae entwickelt haben. MUIZON (1988b) ist jedoch der Ansicht, dass Albireonidae ein Schwestertaxon der Phocenidae darstellen. Es gibt zumindest drei lebende Vertreter von Flussdelphinen, nämlich Franciscana (*Pontoporia blainvillei*), Bouto (*Inia geoffrensis*) und Baiji (*Lipotes vexillifer*), die mit der Überfamilie Delphinoidea, und nicht wie zuerst angenommen mit Platanistoidea, verwandt zu sein scheinen (FORDYCE & MUIZON 2001: 201).

Charakteristika der Überfamilie Delphinoidea sind Knochenkontakt zwischen Gesicht und Rostrumbasis, die Struktur der Gehörknöchelchen, der basicraniale Sinus, das Sternum und die Vorderflossen. Es gibt keine Einigkeit darüber, ob die lebenden Arten ein, zwei oder drei distinkte Familien repräsentieren. Die fossilen Funde jedoch besagen, dass zumindest Pontoporiidae lange als distinkt und divers angesehen wurden. Diese sind von „Frischwasserböden“ im südlichen Amerika und mio-pliozänen marinen Gebirgsgrenzen des östlichen Pazifiks bekannt. Der langschnauzige *Parapontoporia* wurde durch BARNES (1985c) den Pontoporiidae zugeordnet, während MUIZON (1988b) der Meinung ist, dass diese Art enger mit *Lipotes* als mit *Pontoporia* verwandt ist (FORDYCE & MUIZON 2001: 201).

## **7 Geografische Einordnung**

Da sich diese Diplomarbeit zu Vergleichszwecken mit Delphinarten in Neuseeland, Hawaii und Karibik beschäftigt, sollen diese drei Gebiete kurz erläutert werden.

## 7.1 Neuseeland



**Abbildung 9:** Geografische Karte von Neuseeland

(<http://www.transoceanien.org/pages/neuseeland/geographie-und-landkarte.php>)

Neuseeland umfasst eine Fläche von 270.534 Quadratkilometern inklusive der vorgelagerten Inseln North Island und South Island und hat 4.269.000 Einwohner. In der Hauptstadt Neuseelands, Wellington, leben 195.500 Menschen. Auckland hat 440.100 Einwohner, Christchurch 372.000. Die offizielle Währung ist der Neuseeland-Dollar. Neuseeland befindet sich in der mitteleuropäischen Zeitzone und wird in drei Gebiete, Tokelau, Cookinseln und Niue, unterteilt. Die Bevölkerung besteht zu 68 Prozent aus europäischen, zu 9 Prozent aus asiatischen, zu 7 Prozent aus pazifischer Abstammung und zu 15 Prozent aus Maori Einwohnern. Die offiziellen Sprachen sind Englisch und Maori. Neuseeland hat keine geschriebene Verfassung und ist eine parlamentarische Monarchie. Das Staatsoberhaupt ist Königin Elisabeth II., derzeit vertreten durch Generalgouverneur Anand Stayanand. Neuseeland liegt im Südpazifik (MANIG 2011: 348).



## 7.2 Hawaii



**Abbildung 10:** Geografische Karte von Hawaii

(<http://www.transozeanien.org/pages/hawaii/geographie.php>)

Hawaii ist der 50. Bundesstaat der Vereinigten Staaten und eine Inselkette, welche sich im Zentralen Nordpazifik befindet. Die Insel umfasst eine Fläche von 28.313 Quadratkilometern und hat 1.295.178 Einwohner. Die Hauptstadt von Hawaii heißt Honolulu (PLATE 2011: 506) und befindet sich auf einer der acht größten Inseln von Hawaii, nämlich Oahu. Die verbleibenden sieben Inseln sind Hawaiis Big Island, Maui, Kauai, Molokai, Lanai, Niihau und Kahoolawe. Insgesamt setzt sich Hawaii aus 137 Inseln, Atollen und Klippen zusammen (URL: <http://www.transozeanien.org/pages/hawaii/geographie.php> [12.09.2011]).

## 7.3 Karibik



**Abbildung 11:** Geografische Karte der Karibik

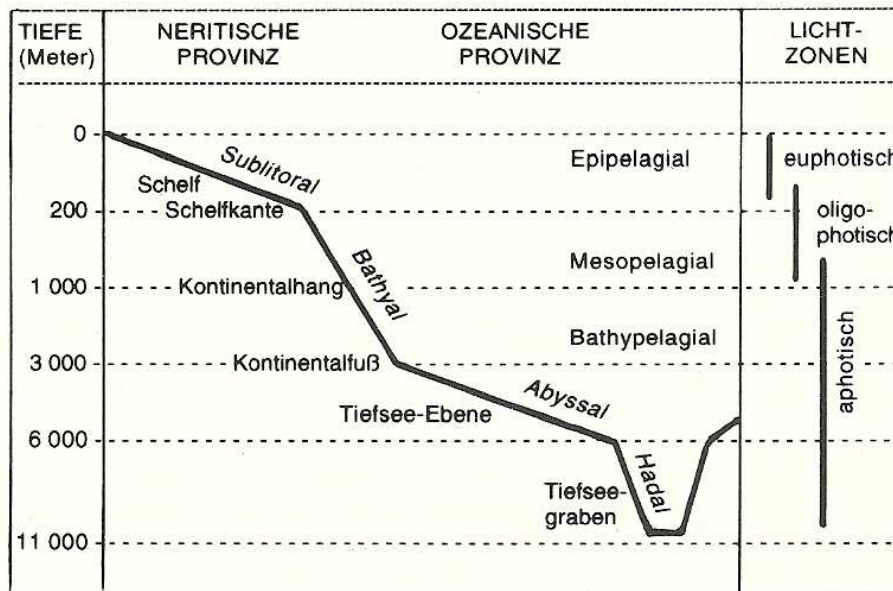
(<http://www.welt-atlas.de/datenbank/karte.php?kartenid=0-9011>)

Die Karibik umfasst 28 Staaten und Verwaltungseinheiten, welche man in unabhängige Staaten und abhängige Gebiete gliedern kann. Zu der ersten Gruppe zählen folgende Staaten: Haiti, Dominikanische Republik, Kuba, Jamaika, Trinidad und Tobago, Barbados, Guyana, Bahamas, Grenada, Suriname, Dominica, St. Lucia, St. Vincent und die Grenadinen, Antigua und Barbuda, Belize und St. Kitts und Nevis. Zu den von Großbritannien abhängigen Gebieten zählen Anguilla, Montserrat, Cayman-Inseln, Jungfern-Inseln und Caicos-Inseln. Die von Frankreich abhängigen Gebiete sind Guadeloupe, Martinique und Französisch-Guayana. Zu den von den Niederlanden abhängigen Gebieten zählen Aruba, Niederländische Antillen – Puerto-Rico und die Jungfern-Inseln gehören zu den von den USA abhängigen Gebieten (GEWECKE 2007: 10). Die Karibischen Staaten liegen in der geografischen Region des Atlantiks und werden vom Karibischen Meer und dem Golf von Mexiko begrenzt.

## 8 Artenbeschreibung

Im Anschluss findet man auf die jeweiligen Gebiete bezogene tabellarische Übersichten der dort vorkommenden Arten und eine allgemeine ausführliche Artenbeschreibung der in diesen Gebieten lebenden Tiere.

Einige Begriffe sollten vorweg noch erläutert werden. Hierbei geht es vor allem um die Tiefenzonierung der Ozeane. **Abbildung 12** zeigt die Tiefenzonen und Provinzen des Meeres.



**Abbildung 12:** Tiefenzonen und Provinzen des Weltmeeres (GERLACH 1994: 69)

Aus dieser Abbildung wird ersichtlich, dass man zwischen neritischer und ozeanischer Provinz unterscheidet. Während sich die neritische Provinz in Schelf, Kontinentalhang, Kontinentalfuß, Tiefsee-Ebene und Tiefseegraben gliedert, unterscheidet man bei der ozeanischen Provinz folgende Zonen: Epipelagial, Mesopelagial und Bathypelagial. Das Epipelagial reicht bis in 200 m Tiefe und umfasst den gesamten Lebensraum, der vom Sonnenlicht gut durchleuchtet wird. Es entspricht der euphotischen Lichtzone. In dieser Zone findet man überwiegend Radiolarien, Staatsquallen, Salpen, Fische, Amphipoden, Garnelen und Euphausiaceen. Das Mesopelagial befindet sich unterhalb des Epipelagials in einer Tiefe von 200 bis 1000 m. Es entspricht der oligophotischen Dämmerzone und wird von Zooplankton, Fischen (Leuchtsardinen) und Makrelen bewohnt. Das Bathypelagial bezeichnet das Tiefseeleben, welches sich unterhalb 1000 m befindet. Es kann mit der aphotischen Lichtzone verglichen werden. Hier findet man zunehmend weniger Lebewesen (GERLACH 1994: 34-37).

## 8.1 Artenlisten von Neuseeland

Zu den natürlichen Nahrungskonkurrenten der bei Neuseeland lebenden Delphinarten zählen die Auckland-Seelöwen (*Phocarcos hookeri*), die Australischen Seebären (*Arctocephalus forsteri*) und die Südlichen See-Elefanten (*Mirounga leonina*). Der Auckland-Seelöwe und der Australische Seebär gehören zur Familie Otarridae (Ohrenrobben). Der Auckland Seelöwe zählt zur Unterfamilie Otarrinae und ernährt sich vor allem von bodenbewohnenden Lebewesen wie Plattfischen, Krebsen, Kraken und Kalmaren. Der Australische Seebär wird der Unterfamilie Arctocephalinae zugeordnet. Diese Tiere fressen überwiegend pelagische Oberflächenfische wie zum Beispiel den Barracuda, aber auch Kopffüßer und Pinguine stehen auf ihrem Speiseplan. Der Südliche See-Elefant stammt aus der Familie der Phocidae (Hundsrobben). Er ernährt sich zu dreiviertel von Kopffüßern und zu einem Viertel von Fischen (WANDREY 1997: 187-189).

**Tabelle 1:** Artenliste von Neuseeland

Name	Trivialname	Verbreitung	Größe + Gewicht	Nahrung
<i>Cephalorhynchus hectori</i>	Hectordelphin Weißstirndelphin Neuseeländdelphin  engl. Hector's dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 100 m  gemäßigt-tropische Gewässer Neuseeland  Küstennähe	M 150 cm W eine Spur größer als M M+W 55 kg  N 60-70 cm / 9,5 kg	Bodenfische, Hochseefische, Tintenfische, Kalmare, Krustentiere
<i>Delphinus delphis</i>	Gemeiner Delphin Gänseschnabel Camus-Delphin  engl. Common dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 300 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer  Küstennähe und Hochsee	M 210-260 cm W 230 cm M+W 80-130 kg  N 90 cm / 8 kg	schwarmbildende Fische: Anchovis, Makrelen, Sardinen, Heringe; Kalmare, Sepien, Krabben, Beilfische, Laternenfische
<i>Feresa attenuate</i>	Zwerggrindwal  engl. Pygmy killer whale	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 900 m  weltweit: warm-gemäßigte Gewässer der drei großen Ozeane zwischen dem nördlichen und südlichen 30. Breitengrad  Hochsee	M 230-290 cm W 220 cm M+W 170-230 kg  N 80 cm / 9,30 kg	Weichtiere: Kalmare Schwarmfische: Sardinen, Anchovis
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Kurzflossen-Grindwal Indischer Grindwal  engl. Short-finned pilot whale	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 500 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer (häufig im Atlantik vor den Kanarischen Inseln)  Küsten- & Hochseepopulation	M 550-680 cm / 1800-3000 kg W 500 cm / 1000-1500 kg  N 140 cm / 60 kg	hauptsächlich Kalmare

<i>Globicephala melas</i>	Gewöhnlicher Grindwal Pilot-Delphin Langflossengrindwal  engl. long-finned pilot whale	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 600 m  kalt-gemäßigte Gewässer Nordatlantik und Mittelmeer, kühle Gewässer der Südmeere zwischen dem tropischen Capricorn Channel und dem 40. bis 50. südlichen Breitengrad  Hochsee	M 760 m / 2000 kg W 570 cm / 1000 kg  N 170-180 cm / 80 kg	Kalmare, Schwarmfische: Heringe, Sardinen, Kabeljau, Seehechte
<i>Grampus griseus</i>	Rundkopfdelphin Grauer Delphin  engl. Risso's dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 600 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer; im Atlantik: zwischen Neufundland bis hin zu den Britischen Inseln, im Süden sind sie von Magellan-Straße bis nach Südafrika anzutreffen; im Pazifik bildet die Kurilengruppe die Nordgrenze der Verbreitung, Neuseeland hingegen die Südgrenze; auch im Indischen Ozean und im Roten Meer  Hochsee	M+W 300-400 cm / 300-500 kg  N 150 cm / 70 kg	hauptsächlich Kalmare
<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Dunkler Delphin  engl. Dusky dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 200 m  weltweit: warmgemäßigt-tropische Gewässer, gemäßigte Gewässer, im Pazifik, im Indischen Ozean, in Neuseeland, Australien und Südafrika, im Atlantik vor allem an der Westküste Südafrikas und der Südküste von Südamerika  Küstennähe	M+W 160-210 cm / 90-150 kg (Neuseeländische Individuen sind kleiner als jene aus Peru)  N 100 cm / 16 kg	Kalmare, Krustentiere, Oberflächenfische: Makrelen, Seehechte Tiefseefische: Beilfische, Borstenmünder
<i>Lissodelphis peroni</i>	Südlicher Glattdelphin Peroni-Delphin  engl. Southern right whale dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 200 m  gemäßigte Gewässer der Südhalbkugel (Chile, Südafrika, Australien, Neuseeland)  Hochsee	M 200-250 cm W 200 cm M+W 100 kg	Kalmare, Hochseefische, Laternenfische
<i>Orcinus orca</i>	Großer Schwertwal Orca Killerwal  engl. Killer whale	Bathypelagial Tauchtiefe: bis 1000 m  kaltgemäßigte Gewässer weltweit: Nord- und Südhalbkugel (am weitesten verbreitete Delphinart)  Küstennähe und Hochsee	M 800-1000 cm / 10.000 kg W 600-850 cm / 6000kg  N 210-240 cm / 180 kg	Kalmare, Fische, Seehunde, Seelöwen, selten Delphine
<i>Peponocephala electra</i>	Melonenkopf Breitschnabeldelphin  engl. Melon-headed whale	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 800 m  weltweit: gemäßigt-subtropische Gewässer (Hochseegebiete, in der Nähe von einsamen Inseln und Atollen), oft im Pazifik, in der Nähe von Hawaii, Französisch Polynesien, Australien, Japan, Philippinen und	M 220-280 cm W 210 cm M+W 160-200 kg  N 100 cm / 18 kg	Kalmare, Fische aller Art

		Malediven, im Atlantik, am häufigsten bei den Antillen		
		Hochsee		
<i>Pseudorca crassidens</i>	Falscher Schwertwal Kleiner Schwertwal  engl. False killer whale	Bathypelagial Tauchtiefe: bis 1000 m  Gemäßig-tropische Gewässer, manchmal in der Nordsee oder bei den skandinavischen Küsten, auf der Südhalbkugel bis zum 40. Breitengrad	M 550-600 cm / 1600 kg W 460-540 cm / 1100 kg  N 160 cm / 80 kg	Kalmare, Fische: Thunfische, Bonitos, Goldmakrele, Kabeljau; vielleicht sogar kleine Delphine
		Hochsee		
<i>Stenella attenuata</i>	Fleckendelphin Schlankdelphin Gezäumter Delphin Zweifelhafter Delphin  engl. Pantropical spotted dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 50 m  Tropisch-subtropische Gewässer (nicht kälter als 25°C); die ozeanische Art ist im östlichen Pazifik zwischen 25 Grad Nord und 15 Grad Süd und im Indischen Ozean bis 35 Grad Süd vertreten	pazifische Küstenregion: M 223 cm W 207 cm pazifische Ozeanregion: M 200 cm W 180 cm M+W 119 kg  N 90 cm / 15 kg	Kalmare, Fische: fliegende Fische, Sardinen, Heringe
		Küsten- & Hochseepopulation		
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Blau-Weißer Delphin Streifendelphin Griechischer Delphin Thetis-Delphin  engl. Striped dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: 100 m  weltweit: kaltgemäßigt- tropische Gewässer	M 200-240 cm W 200 cm M+W 100-150 kg  N 90 cm / 20 kg	Krustentiere, Kalmare, Schwarmfische (jagt gemeinsam mit Thunfischen)
		Küsten- & Hochseepopulation		
<i>Steno bredanensis</i>	Rauzahndelphin Schnabeldelphin Schmalschnabeldelphin Langschnabeldelphin  engl. Rough-toothed dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 70 m  Tropisch-subtropische Gewässer; gemäßigte Gewässer bis zum 30. Grad nördlicher und südlicher Breite (offenes Meer jenseits des Kontinentalschelfs mit Wasseroberflächentemperatur von ca. 35°C)	M 200-260 cm W 200 cm M+W 100-150 kg  N 90 cm / 15 kg	Fische, Kopffüßler: Kalmare, Tintenfische, Polypen
		Hochsee		
<i>Tursiops truncatus</i>	Großer Tümmler Großer Delphin Großnase Stumpfnase Großer Bläser Flaschennase  engl. Bottlenose dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 600 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer (Küstennähe, in Ästuaren und Hafennähe) Verbreitungsgebiet stark vom Nahrungsangebot abhängig	M 300-420 cm W 370 cm M+W 200 kg (Rekord: 650 kg)  N 120 cm / 30 kg	Weichtiere, Krustentiere, Bodenfische, Hochseefische: Meeräschen, Heringe, Lachs, kleine Haie; Garnelen, Kalmare
		Küstennähe		

(COUSTEAU & PACCALET 1996 / MANN et al. 2000 / SOURY 1997 /  
WANDREY 1997 / WÜRTZ & REPETTO 1998 /  
URL : <http://www.ozeane.de/species/species.htm> [28.11.2011] /  
URL: <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html> [28.11.2011])

## 8.2 Artenliste von Hawaii

Ein bedeutender Nahrungskonkurrent der bei Hawaii lebenden Delphinarten ist die Laysan-Mönchsrobbe (*Monachus schauinslandi*). Sie gehört zur Familie der Hundsrobben (Phocidae) und ernährt sich von Fischen des Riffs, Kopffüßern und Krebstieren (WANDREY 1997: 219-221).

**Tabelle 2:** Artenliste von Hawaii

Name	Trivialname	Verbreitung	Größe + Gewicht	Nahrung
<i>Delphinus delphis</i>	Gemeiner Delphin Gänseschnabel Camus-Delphin  engl. Common dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 300 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer  Küstennähe und Hochsee	M 210-260 cm W 230 cm M+W 80-130 kg  N 90 cm / 8 kg	schwarmbildende Fische: Anchovis, Makrelen, Sardinen, Heringe; Kalmare, Sepien, Krabben, Beilfische, Laternenfische
<i>Feresa attenuate</i>	Zwerggrindwal  engl. Pygmy killer whale	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 900 m  weltweit: warm-gemäßigte Gewässer der drei großen Ozeane zwischen dem nördlichen und südlichen 30. Breitengrad  Hochsee	M 230-290 cm W 220 cm M+W 170-230 kg  N 80 cm / 9,30 kg	Weichtiere: Kalmare Schwarmfische: Sardinen, Anchovis
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Kurzflossen-Grindwal Indischer Grindwal  engl. Short-finned pilot whale	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 500 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer (häufig im Atlantik vor den Kanarischen Inseln)  Küsten- & Hochseepopulation	M 550-680 cm / 1800-3000 kg W 500 cm / 1000-1500 kg  N 140 cm / 60 kg	hauptsächlich Kalmare
<i>Grampus griseus</i>	Rundkopfdelphin Grauer Delphin  engl. Risso's dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 600 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer; im Atlantik: zwischen Neufundland bis hin zu den Britischen Inseln, im Süden sind sie von Magellan-Straße bis nach Südafrika anzutreffen; im Pazifik bildet die Kurilengruppe die Nordgrenze der Verbreitung, Neuseeland hingegen die Südgrenze; auch im Indischen Ozean und im Roten Meer  Hochsee	M + W 300-400 cm / 300-500 kg  N 150 cm / 70 kg	hauptsächlich Kalmare
<i>Lagenodelphis hosei</i>	Borneodelphin Fraser-Delphin  engl. Fraser's dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 250 m  tropische Gewässer zwischen dem 40. südlichen und 40. nördlichen Breitengrad  Hochsee	M+W 230-250 cm / 200 kg  N 100 cm	Fische, Kopffüßer

<i>Orcaella brevirostris</i>	Irawadi-Delphin  engl. Irawaddy dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 20 m  tropisch-subtropische Gewässer Ostküste Indiens bis Nordhälfte Australiens und Neuguineas in Ästuaren und Flüssen, in Süßwasserseen in Indien, Kambodscha und Borneo  Küstennähe	M+W 250 cm / 150 kg  N 100 cm / 12,5 kg	Fische, Krebse, Tintenfische
<i>Orcinus orca</i>	Großer Schwertwal Orca Killerwal  engl. Killer whale	Bathypelagial Tauchtiefe: bis 1000 m  kaltgemäßigte Gewässer weltweit: Nord- und Südhalbkugel (am weitesten verbreitete Delphinart)  Küstennähe und Hochsee	M 800-1000 cm / 10.000 kg W 600-850 cm / 6000 kg  N 210-240 cm / 180 kg	Kalmare, Fische, Seehunde, Seelöwen, selten Delphine
<i>Peponocephala electra</i>	Melonenkopf Breitschnabeldelphin  engl. Melon-headed whale	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 800 m  weltweit: gemäßigt-subtropische Gewässer (Hochseegebiete, in der Nähe von einsamen Inseln und Atollen), oft im Pazifik, in der Nähe von Hawaii, Französisch Polynesien, Australien, Japan, Philippinen und Malediven; im Atlantik, am häufigsten bei den Antillen  Hochsee	M 220-280 cm W 210 cm M+W 160-200 kg  N 100 cm / 18 kg	Kalmare, Fische aller Art
<i>Pseudorca crassidens</i>	Falscher Schwertwal Kleiner Schwertwal  engl. False killer whale	Bathypelagial Tauchtiefe: bis 1000 m  gemäßigt-tropische Gewässer, manchmal in der Nordsee oder bei den skandinavischen Küsten, auf der Südhalbkugel bis zum 40. Breitengrad  Hochsee	M 550-600 cm / 1600 kg W 460-540 cm / 1100 kg  N 160 cm / 80 kg	Kalmare, Fische: Thunfische, Bonitos, Goldmakrele, Kabeljau; vielleicht sogar kleine Delphine
<i>Sousa chinensis</i>	Chinesischer Weißer Delphin  engl. Indo-Pacific hump-backed dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 20 m  Tropisch-subtropische Gewässer, westlicher Indischer Ozean und östlicher Pazifischer Ozean von Nordaustralien über Borneo und Sumatra bis nach Nordjapan  Küstennähe	M 320 cm W 250 cm M+W 284 kg  N 100 cm	Schwarmfische: Heringe, Brassen, Barben, Süßlippen; Krebstiere
<i>Stenella attenuata</i>	Fleckendelphin Schlankdelphin Gezäumter Delphin Zweifelhafter Delphin  engl. Pantropical spotted dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 50 m  Tropisch-subtropische Gewässer (nicht kälter als 25°C); die ozeanische Art ist im östlichen Pazifik zwischen 25 Grad Nord und 15 Grad Süd und im Indischen Ozean bis 35 Grad Süd vertreten  Küsten- & Hochseepopulation	pazifische Küstenregion: M 223 cm W 207 cm pazifische Ozeanregion: M 200 cm W 180 cm M+W 119 kg  N 90 cm / 15 kg	Kalmare, Fische: fliegende Fische, Sardinen, Heringe



<i>Stenella coeruleoalba</i>	Blau-Weißer Delphin Streifendelphin Griechischer Delphin Thetis-Delphin  engl. Striped dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: 100 m  weltweit: kaltgemäßigt-tropische Gewässer  Küsten- & Hochseepopulation	M 200-240 cm W 200 cm M+W 100-150 kg  N 90 cm / 20 kg	Krustentiere, Kalmare, Schwarmfische (jagt gemeinsam mit Thunfischen)
<i>Steno bredanensis</i>	Rauzahndelphin Schnabeldelphin Schmalschnabeldelphin Langschnabeldelphin  engl. Rough-toothed dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 70 m  Tropisch-subtropische Gewässer; gemäßigte Gewässer bis zum 30. Grad nördlicher und südlicher Breite (offenes Meer jenseits des Kontinentalschelfs mit Wasseroberflächentemperatur von ca. 35°C)  Hochsee	M 200-260 cm W 200 cm M+W 100-150 kg  N 90 cm / 15 kg	Fische, Kopffüßler: Kalmare, Tintenfische, Polypen
<i>Tursiops truncatus</i>	Großer Tümmler Großer Delphin Großnase Stumpfnase Großer Bläser Flaschennase  engl. Bottlenose dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 600 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer (Küstennähe, in Ästuaren und Hafennähe) Verbreitungsgebiet stark vom Nahrungsangebot abhängig  Küstennähe	M 300-420 cm W 370 cm M+W 200 kg (Rekord: 650 kg)  N 120 cm / 30 kg	Weichtiere, Krustentiere, Bodenfische, Hochseefische: Meeräschen, Heringe, Lachs, kleine Haie; Garnelen, Kalmare

(COUSTEAU & PACCALET 1996 / MANN et al. 2000 / SOURY 1997 / WANDREY 1997 / WÜRTZ & REPETTO 1998 /  
URL : <http://www.ozeane.de/species/species.htm> [28.11.2011] /  
URL: <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html> [28.11.2011])

### 8.3 Artenliste der Karibik

Früher galt die Karibische Mönchsrobbe (*Monachus tropicalis*) als bedeutendster Nahrungskonkurrent der bei den Karibischen Inseln lebenden Delphinarten. Sie gehört zur Familie der Hundsrobben (Phocidae). Diese Robbe wurde jedoch das letzte Mal im Jahr 1952 gesichtet und gilt heutzutage als ausgestorben (WANDREY 1997: 219-221).

**Tabelle 3:** Artenliste der Karibik

Name	Trivialname	Verbreitung	Größe + Gewicht	Nahrung
<i>Delphinus delphis</i>	Gemeiner Delphin Gänseschnabel Camus-Delphin  engl. Common dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 300 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer  Küstennähe und Hochsee	M 210-260 cm W 230 cm M+W 80-130 kg  N 90 cm / 8 kg	schwarmbildende Fische: Anchovis, Makrelen, Sardinen, Heringe; Kalmare, Sepien, Krabben, Beilfische, Laternenfische
<i>Feresa attenuate</i>	Zwerggrindwal  engl. Pygmy killer	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 900 m	M 230-290 cm W 220 cm M+W 170-230	Weichtiere: Kalmare Schwarmfische:

	whale	weltweit: warm-gemäßigte Gewässer der drei großen Ozeane zwischen dem nördlichen und südlichen 30. Breitengrad  Hochsee	kg  N 80 cm / 9,30 kg	Sardinen, Anchovis
<i>Globicephala macrorhynchus</i>	Kurzflossen-Grindwal Indischer Grindwal  engl. Short-finned pilot whale	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 500 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer (häufig im Atlantik vor den Kanarischen Inseln)  Küsten- & Hochseepopulation	M 550-680 cm / 1800-3000 kg W 500 cm / 1000-1500 kg  N 140 cm / 60 kg	hauptsächlich Kalmare
<i>Grampus griseus</i>	Rundkopfdelphin Grauer Delphin  engl. Risso's dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 600 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer; im Atlantik: zwischen Neufundland bis hin zu den Britischen Inseln, im Süden sind sie von Magellan-Straße bis nach Südafrika anzutreffen; im Pazifik bildet die Kurilengruppe die Nordgrenze der Verbreitung, Neuseeland hingegen die Südgrenze; auch im Indischen Ozean und im Roten Meer  Hochsee	M+W 300-400 cm / 300-500 kg  N 150 cm / 70 kg	hauptsächlich Kalmare
<i>Lagenodelphis hosei</i>	Borneodelphin Fraser-Delphin  engl. Fraser's dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 250 m  tropische Gewässer zwischen dem 40. südlichen und 40. nördlichen Breitengrad  Hochsee	M+W 230-250 cm / 200 kg  N 100 cm	Fische, Kopffüßer
<i>Orcinus orca</i>	Großer Schwertwal Orca Killerwal  engl. Killer whale	Bathypelagial Tauchtiefe: bis 1000 m  kaltgemäßigte Gewässer weltweit: Nord- und Südhalbkugel (am weitesten verbreitete Delphinart)  Küstennähe und Hochsee	M 800-1000 cm / 10.000 kg W 600-850 cm / 6000 kg  N 210-240 cm / 180 kg	Kalmare, Fische, Seehunde, Seelöwen, selten Delphine
<i>Peponocephala electra</i>	Melonenkopf Breitschnabeldelphin  engl. Melon-headed whale	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 800 m  weltweit: gemäßigt-subtropische Gewässer (Hochseegebiete, in der Nähe von einsamen Inseln und Atollen); oft im Pazifik, in der Nähe von Hawaii, Französisch Polynesien, Australien, Japan, Philippinen und Malediven; im Atlantik, am häufigsten bei den Antillen  Hochsee	M 220-280 cm W 210 cm M+W 160-200 kg  N 100 cm / 18 kg	Kalmare, Fische aller Art

<i>Pseudorca crassidens</i>	Falscher Schwertwal Kleiner Schwertwal  engl. False killer whale	Bathypelagial Tauchtiefe: bis 1000 m  gemäßigt-tropische Gewässer, manchmal in der Nordsee oder bei den skandinavischen Küsten auf der Südhalbkugel bis zum 40. Breitengrad  Hochsee	M 550-600cm / 1600kg W 460-540cm / 1100kg  N 160cm / 80kg	Kalmare, Fische: Thunfische, Bonitos, Goldmakrele, Kabeljau; vielleicht sogar kleine Delphine
<i>Sotalia fluviatilis</i>	Amazonas-Sotalia  engl. Tucuxi	Epipelagial Tauchtiefe: bis 20 m  tropische Gewässer Nordosten von Südamerika und in Flussmündungen beim Amazonas-Flusssystem  Küstennähe	M+W 140-190 cm / 40 kg  N 70-80 cm	Fische, Wirbellose (relativ große Beute, wie zum Beispiel der Katzenwels)
<i>Sousa teuszii</i>	Atlantischer Buckeldelphin  engl. Atlantic hump-backed dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 20 m  tropische Gewässer Küsten Westafrikas, in Mauretanien, Senegal, Kamerun  Küstennähe	M+W 200-280 cm / 100-250kg  N 100 cm	Schwarmfische: Sardinen, Heringe, Meeräschen Tintenfische, Krebstiere
<i>Stenella attenuata</i>	Fleckendelphin Schlankdelphin Gezümmter Delphin Zweifelhafter Delphin  engl. Pantropical spotted dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 50 m  Tropisch-subtropische Gewässer (nicht kälter als 25°C); die ozeanische Art ist im östlichen Pazifik zwischen 25 Grad Nord und 15 Grad Süd und im Indischen Ozean bis 35 Grad Süd vertreten  Küsten- & Hochseepopulationen	pazifische Küstenregion: M 223 cm W 207 cm pazifische Ozeanregion: M 200 cm W 180 cm M+W 119 kg  N 90 cm / 15 kg	Kalmare, Fische: fliegende Fische, Sardinen, Heringe
<i>Stenella clymene</i>	Kurzschnauzenspinner  engl. Clymene dolphin	Epipelagial Tauchtiefe unbekannt  tropisch-subtropische Gewässer des Atlantiks, Ostküste Nordamerikas bis zum 40. nördlichen Breitengrad  Hochsee	M+W 200 cm / 80 kg	Fische, Kopffüßer der mittleren Wasserschichten
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Blau-Weißer Delphin Streifendelphin Griechischer Delphin Thetis-Delphin  engl. Striped dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 100 m  weltweit: kaltgemäßigt-tropische Gewässer  Küsten- & Hochseepopulation	M 200-240 cm W 200 cm M+W 100-150 kg  N 90 cm / 20 kg	Krustentiere, Kalmare, Schwarmfische (jagt gemeinsam mit Thunfischen)
<i>Stenella frontalis</i>	Atlantischer Fleckendelphin  engl. Atlantic spotted dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 60 m  gemäßigt-tropische Gewässer des Atlantiks (endemisch)  Küsten- & Hochseepopulation	M+W 229 cm / 143kg  N 88-120 cm	Hochsee: pelagische Fische, Tintenfische Küstennähe: boden- und riffbewohnende Fische, Krustentiere, Wirbellose
<i>Stenella longirostris</i>	Spinnerdelphin  engl. Spinner dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 100 m  tropisch-subtropische	M+W 220 cm / 75 kg  N 75 cm / 12 kg	Fische, Kalmare

		Gewässer, auf Hawaii – eigene Population		
		Hochsee		
<i>Steno bredanensis</i>	Rauzahndelphin Schnabeldelphin Schmalschnabeldelphin Langschnabeldelphin  engl. Rough-toothed dolphin	Epipelagial Tauchtiefe: bis 70 m  Tropisch-subtropische Gewässer; gemäßigte Gewässer bis zum 30. Grad nördlicher und südlicher Breite (offenes Meer jenseits des Kontinentalschelfs mit Wasseroberflächentemperatur von ca. 35°C)  Hochsee	M 200-260 cm W 200 cm M+W 100-150 kg  N 90 cm / 15 kg	Fische, Kopffüßler: Kalmare, Tintenfische, Polypen
<i>Tursiops truncatus</i> <i>T. aduncus</i> <i>T. gephyreus</i> <i>T. gillii</i> <i>T. nesarnack</i> <i>T. nuuanu</i>	Großer Tümmler Großer Delphin Großnase Stumpfnase Großer Bläser Flaschennase  engl. Bottlenose dolphin	Mesopelagial Tauchtiefe: bis 600 m  weltweit: gemäßigt-tropische Gewässer (Küstennähe, in Ästuaren und Hafennähe); Verbreitungsgebiet stark vom Nahrungsangebot abhängig  Küstennähe	M 300-420 cm W 370 cm M+W 200 kg (Rekord: 650 kg)  N 120 cm / 30 kg	Weichtiere, Krustentiere, Bodenfische, Hochseefische: Meeräschen, Heringe, Lachs, kleine Haie; Garnelen, Kalmare

(COUSTEAU & PACCALET 1996 / MANN et al. 2000 / SOURY 1997 /  
WANDREY 1997 / WÜRTZ & REPETTO 1998 /  
URL : <http://www.ozeane.de/species/species.htm> [28.11.2011] /  
URL: <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html> [28.11.2011])

## 8.4 Allgemeine Artenbeschreibung

### Gattung *Cephalorhynchus*

#### *Cephalorhynchus hectori* (Hectordelphin) VAN BÉNEDEN 1881

*C. albifrons*



**Abbildung 13:** *Cephalorhynchus hectori*

(<http://www.worldwildlife.org/species/finder/mauisdolphin/mauisdolphin.html>)

#### *Ableitung des Namens*

Die Bezeichnung *Cephalorhynchus* leitet sich vom griechischen *cephalos*, was so viel wie „Kopf“ bedeutet, und vom lateinischen *rhynchos* – „Nase“ – ab (SOURY 1997: 40). Obwohl im Deutschen der Name Hectordelphin am häufigsten benutzt wird, wird der *Cephalorhynchus hectori* manchmal auch Weißstirndelphin oder Neuseeländdelphin genannt (COUSTEAU & PACCALET 1996: 59).

#### *Beschreibung*

Der *Cephalorhynchus hectori* zählt zu den kleinsten und am seltensten vorkommenden meeresbewohnenden Walarten. Die Männchen erreichen eine Körperlänge von 150 cm, während die Weibchen eine Spur größer werden. Das maximale Gewicht liegt bei 55 kg. Die neugeborenen Delphine sind circa 60 bis 70 cm lang und bringen 9,5 kg auf die Waage (WÜRTZ & REPETTO 1998: 139). Der Kopf ist konisch geformt und besitzt ein flaches, helles Dreieck, welches den Schnabel mit dem Blasloch verbindet. Die Brustflossen sind dunkelgrau und oval geformt. Der Hectordelphin hat eine für ihn charakteristische Rückenfinne, welche sich hinter der ersten Körperhälfte befindet. Diese ist abgerundet und dunkel gefärbt. Die Schwanzflosse ist konkav. Der Rücken ist dunkelgrau und der Bauch hell gefärbt. Seitlich sieht man eine helle Zeichnung, welche bis zum

Schwanz verläuft. Außerdem besitzt der *Cephalorhynchus hectori* 24 bis 32 Zähne pro Kieferhälfte (SOURY 1997: 40).

### *Verbreitung*

Da dieser Delphin auf das Gebiet von Neuseeland beschränkt ist, kann man die Populationsgröße einigermaßen gut bestimmen. Es soll zwischen 3000 und 4000 Individuen geben. Diese halten sich vorzugsweise in den Küstengebieten auf. Nur selten trifft man den Hectordelphin auch in der Hochsee (SOURY 1997: 40).

### *Ernährung*

Der Hectordelphin ernährt sich vor allem von Boden- und Hochseefischen und von Tintenfischen. Aber auch Kalmare und Krustentiere stehen auf seinem Speiseplan (COUSTEAU & PACCALET 1996: 60). Beim Jagen verlässt er sich auf seine Schnelligkeit, da er ein verhältnismäßig schlechter Taucher ist. Abhängig vom Nahrungsangebot wechselt er zwischen Nord- und Südinsel und zwischen Ästuaren und der Küste hin und her (SOURY 1997: 40).

### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Im Normalfall findet man Gruppengrößen von zwei bis zehn Individuen. Manchmal wurden jedoch schon größere Gruppen um die hundert Individuen gesichtet (SOURY 1997: 40). Um sich zu verständigen, bedient sich der Hectordelphin seiner Knacklaute auf Frequenzen um die 120.000 Hertz (COUESTAU & PACCALET 1996: 60). Fortpflanzen kann sich der Hectordelphin nur alle drei Jahre. Die Lebensdauer beträgt 15 bis 20 Jahre (SOURY 1997: 40). Die Geschlechtsreife tritt beim Männchen mit sechs bis neun Jahren und beim Weibchen mit sieben bis neun Jahren ein. Im Frühjahr werden die Jungtiere geboren (WÜRTZ & REPETTO 1998: 139).

## Gattung *Delphinus*

### *Delphinus delphis* (Gewöhnlicher Delphin) LINNEUS 1758

*D. bairdii*

*D. capensis*

*D. tropicalis*



**Abbildung 14:** *Delphinus delphis*

([http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Gemeiner\\_Delfin.jpg&filetimestamp=20111009101827](http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Gemeiner_Delfin.jpg&filetimestamp=20111009101827))

#### *Ableitung des Namens*

*Delphinus* ist eine lateinische Bezeichnung für „Delphin“. Diese Art ist schon seit Römer- und Griechenzeiten bekannt und kommt oft in deren Mythen und Legenden vor (SOURY 1997: 41). Der Gewöhnliche Delphin wird manchmal auch als Gänseschnabel oder Camus-Delphin bezeichnet (COUSTEAU & PACCALET 1996: 49).

#### *Beschreibung*

Die Länge eines ausgewachsenen *Delphinus delphis* beträgt beim Männchen zwischen 210 und 260 cm, während die Weibchen nur circa 230 cm lang werden. Ihr Gewicht liegt durchschnittlich zwischen 80 und 130 kg. Ein Neugeborenes bringt circa 8 kg auf die Waage, bei einer durchschnittlichen Größe von 90 cm. Der *Delphinus delphis* besitzt eine spitze Rückenflosse, welche mittelgroß ist und sich in der Mitte des Körpers befindet. Außerdem hat er dreieckig gekrümmte Brustflossen und einen schlanken Körper, welcher es ihm ermöglicht, sich flink durch das Wasser zu bewegen. Sein Kopf ist rund geformt (COUSTEAU &

PACCAELT 1996: 50). Die Färbung ist am Rücken dunkelgrau, während der Bauch sehr hell eingefärbt ist. Die Seiten sind mit auffallend grau-gelben, gekreuzten Linien verziert und ein schwarzer Strich zieht sich vom Kinn hinweg zu den dunklen Brustflossen. Auffällig ist auch das dunkelschwarz umrandete Auge (SOURY 1997: 41). Pro Kieferhälfte besitzt diese Art um die 40 bis 57 kleine, konische Zähne. Man unterscheidet zwischen sechs Unterarten: *Delphinus delphis delphis* (Nordatlantik und Mittelmeer), *D. d. ponticus* (Schwarzes Meer), *D. d. tropicalis* (Arabisch-Persischer Golf), *D. d. dussumieri* (Indischer Ozean), *D. d. bairdii* (Nordpazifik), *D. d. capensis* (Südatlantik). Erkennt Knacklaute auf Frequenzen von 1000 bis 150.000 Hertz (COUSTEAU & PACCALET 1996: 50). Der Gewöhnliche Delphin kann bis zu 300 m tief tauchen und schafft es, bis zu acht Minuten unter Wasser zu verweilen. Außerdem erreicht er beim Tauchen eine Höchstgeschwindigkeit von 65 km/h (WÜRTZ & REPETTO 1998: 140).

### *Verbreitung*

Der *Delphinus delphis* ist weltweit verbreitet. Das heißt, man findet ihn in allen tropischen und gemäßigten Gewässern der Erde. Sowohl im Atlantik als auch im Indischen Ozean ist er zu Hause. Sein Verbreitungsgebiet reicht von Neufundland bis nach Südsandinavien und von Argentinien bis nach Südafrika. Im Pazifik kann man ihn zwischen Japan und Kalifornien beziehungsweise von Neuseeland bis nach Chile verfolgen. Der Gewöhnliche Delphin ist auch im Indischen Ozean, Mittelmeer, Roten Meer und im Schwarzen Meer zu finden. Er treibt sich sowohl im Küstenbereich als auch in der Hochsee herum. Bei seinen Jagdzügen legt er oft weite Wege zurück (SOURY 1997: 42). Der Gewöhnliche Delphin bevorzugt tiefe Gewässer mit einer durchschnittlichen Oberflächentemperatur von 10°C (WÜRTZ & REPETTO 1998: 140).

### *Ernährung*

Er frisst vor allem schwarmbildende Fische, wie zum Beispiel Anchovis, Makrelen, Sardinen, Heringe. Außerdem ernährt er sich von Kalmaren und Sepien. Aber auch Krabben, Beilfische und Laternenfische stehen auf seinem Speiseplan (COUSTEAU & PACCALET 1996: 50). Bei der Jagd treibt er die Beute an der Wasseroberfläche zusammen. Manchmal jagt er gemeinsam mit Schwertwalen und größeren Haiarten (SOURY 1997: 42).



### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Der *Delphinus delphis* ist ein typisches Herdentier, weshalb man auch oft größere Gruppen aus mehreren hundert Individuen bestehend sieht. Man glaubt, dass die Gruppenbildung geschlechtsdifferenziert ist, das heißt, einerseits gibt es Männchen- und andererseits Weibchengruppen. Die Geschlechtsreife erreichen die Männchen im Alter von fünf bis zwölf Jahren und die Weibchen im Alter von sechs bis sieben Jahren. Die Paarungszeit ist im Frühjahr bis Herbst. Die Tragzeit beträgt durchschnittlich zehn Monate und die Stillzeit zwischen 14 und 19 Monaten (WÜRTZ & REPETTO 1998: 140). Die Lebensdauer dieser Delphine beträgt 25 bis 30 Jahre (SOURY 1997: 42).

### **Gattung *Feresa***

#### ***Feresa attenuata* (Zwerggrindwal) GRAY 1846**

*F. intermedius*

*F. occulta*



**Abbildung 15:** *Feresa attenuata* (<http://seapics.com/feature-subject/whales/pygmy-killer-whale-pictures-002.html>)

### *Ableitung des Namens*

*Feresa* kommt aus dem Französischen und bedeutet „Delphin“, während *attenuata* mit „dünn“ oder „fein“ übersetzt werden kann (WÜRTZ & REPETTO 1998: 141).

### *Beschreibung*

Der *Feresa attenuata* erreicht eine maximale Länge von 243 cm beim Weibchen und 287 cm beim Männchen. Außerdem wiegt er zwischen 170 und 225 kg. Das Neugeborene ist ungefähr 80 cm lang und 9,30 kg schwer (WÜRTZ & REPETTO 1998: 141). Dieser Delphin hat einen leicht gebogenen Kopf, welcher beim Spritzloch eingedrückt ist. Der Oberkiefer ist etwas länger als der Unterkiefer. Sein Körper ist seitlich etwas zusammengedrückt. Außerdem besitzt er eine sichelförmige Rückenflosse und kleine Brustflossen. Der Zwerggrindwal hat eine dunkelgefärbte, fast schwarze Haut und einen auffällig weißen Fleck, welcher sich von der Brust bis zum Anus zieht und an die Form eines Ankers erinnert. Seine Lippen sind hellgrau umrandet. Pro Kieferhälfte gibt es acht bis 13 Zähne (COUSTEAU & PACCALET 1996: 63).

### *Verbreitung*

Der Zwerggrindwal ist weltweit verbreitet und bevorzugt warme Meere. Man findet ihn in warmen und gemäßigten Gewässern der drei großen Ozeane zwischen dem nördlichen und südlichen 30. Breitengrad (COUSTEAU & PACCALET 1996: 63).

### *Ernährung*

Der *Feresa attenuata* ernährt sich überwiegend von Kalmaren und anderen Weichtieren, aber auch Schwarmfische wie Sardinen und Anchovis stehen auf seinem Speiseplan (COUSTEAU & PACCALET 1996: 63).

### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Der Zwerggrindwal ist ein sehr geselliges Wesen, weshalb man ihn oft in Gesellschaft des Fraser- oder des Rissodelphins sieht. Er lebt in großen Schwärmen, welche aus Hunderten von Individuen bestehen (COUSTEAU & PACCALET 1996: 63).

## Gattung *Globicephala*

### *Globicephala macrorhynchus* (Der Indische Grindwal) GRAY 1846

*G. brachypterus*

*G. scammonii*

*G. seiboldii*



**Abbildung 16:** *Globicephala macrorhynchus* (<http://www.webtenerife.de/Actividades/En-el-mar/Observacion-de-cetaceos/Especies.htm?Lang=de>)

#### *Ableitung des Namens*

*Globicephala* setzt sich aus dem lateinischen Wort *globus*, „Kugel“, und dem griechischen Wort *cephalus*, „Kopf“, zusammen. Die Bezeichnung *macrorhynchus* stammt aus dem Griechischen und bedeutet so viel wie „Lang- oder Dickschnabel“. Deshalb wird er manchmal auch als Kurzflossengrindwal bezeichnet (SOURY 1997: 56).

#### *Beschreibung*

Die Länge eines ausgewachsenen *Globicephala macrorhynchus* beträgt beim Männchen zwischen 550 und 680 cm und beim Weibchen maximal 500 cm. Das Gewicht eines erwachsenen Männchens liegt zwischen 1800 und 3000 kg, während die Weibchen um die 1000 bis 1500 kg wiegen. Ein neugeborener Kurzflossengrindwal ist in etwa 140 cm lang und wiegt um die 60 kg (COUSTEAU & PACCALET 1996: 69). Diese Art zeichnet sich durch ihre massive Silhouette aus. Außerdem ist ein Unterschied in der Größe zwischen den Tieren, welche nördlich und südlich des Äquators leben, zu erkennen. Ein weiteres charakteristisches Merkmal ist ihre Melone, welche im Lauf der Zeit über den Schnabel hinauswächst. Diese Tiere besitzen gebogene und spitze Brustflossen, welche deutlich kürzer als beim Langflossengrindwal sind. Ihre Rückenflosse ist nach hinten gebogen. Die Färbung ihrer Haut ist überwiegend

schwarz bis dunkelgrau, mit Ausnahme eines ankerförmigen Fleckes, welcher sich von der Brust bis zum Anus zieht (SOURY 1997: 56). Je Kieferhälfte befinden sich sieben bis zwölf konische Zähne. Außerdem ist der *Globicephala macrorhynchus* ein guter Taucher (COUSTEAU & PACCALET 1996: 69). Er kann bis zu 15 Minuten unter Wasser bleiben und bis zu 500 m tief tauchen (WÜRTZ & REPETTO 1998: 141).

### *Verbreitung*

Der Kurzflossengrindwal ist sehr weit verbreitet. Häufig sieht man ihn in Gesellschaft des *Pseudorca crassidens*, *Peponocephala electra* und *Grampus griseus*. Im Normalfall werden kleine Gruppen von sechs bis 20 Tieren gesichtet. Vor allem im Atlantik vor den Kanarischen Inseln ist diese Art häufig anzutreffen, aber auch in der Hochsee oder bei steil abfallenden Küsten kann man den Kurzflossengrindwal beobachten.

### *Ernährung*

Diese Art ernährt sich überwiegend von Kalmaren, weshalb sich die Kurzflossengrindwale auch bevorzugt in den Gebieten aufhalten, wo diese besonders häufig zu finden sind. Manchmal verspeisen sie jedoch auch den einen oder anderen Fisch (SOURY 1997: 56).

### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Der *Globicephala macrorhynchus* lebt polygam. Die Männchen verlassen nach der Paarung die Gruppe nicht. Die Weibchen sind circa 15 Monate trächtig, danach haben sie während der einjährigen Stillphase eine sehr enge Bindung mit dem Jungtier. Der Fortpflanzungszyklus liegt zwischen drei und fünf Jahren (WÜRTZ & REPETTO 1998: 141). Innerhalb einer Gruppe kann man Solidarität und Zusammenhörigkeit beobachten. Oft sieht man diese Delphine auch in Gesellschaft des Großen Tümmlers (SOURY 1997: 57).

### *Globicephala melas* (Gewöhnlicher Grindwal) TRAILL 1809



**Abbildung 17:** *Globicephala melas* (<http://animalearth.com/forum/index.php?showtopic=1293>)

#### *Ableitung des Namens*

*Globicephala* bedeutet „kugelförmiger Kopf“. Die Bezeichnung *melas* kann mit „schwarz“ übersetzt werden (WÜRTZ & REPETTO 1998: 142). Der Gewöhnliche Grindwal wird oftmals auch Pilot-Delphin, Hirte, Kessel oder Langflossengrindwal genannt (COUSTEAU & PACCALET 1996: 68).

#### *Beschreibung*

Laut Würtz und Repetto erreichen die Männchen eine Körperlänge von 760 cm, während die Weibchen etwa 570 cm lang werden. Das Gewicht eines männlichen Grindwals beträgt circa 2000 kg, während die weiblichen Grindwale circa 1000 kg wiegen. Die Neugeborenen bringen zwischen 70 und 80 kg auf die Waage und messen circa 170 bis 180 cm. Ihre Melone wächst mit zunehmendem Alter und ist halbkugelförmig. Außerdem besitzen sie pro Kieferhälfte sieben bis zwölf große konische Zähne. Die Rückenflosse ist niedrig, die Brustflossen sind spitz und lang und haben einen arttypischen Knick. Die Schwanzflosse ist hoch und seitlich zusammengedrückt. Die Färbung des Gewöhnlichen Grindwals ist großteils schwarz. Auf der Brust und dem Bauch befindet sich jedoch ein weißer ankerförmiger Fleck. Unmittelbar hinter der Rückenflosse ist der so genannte Sattel, eine graue Region. Die Neugeborenen sind einheitlich braun bis schwarz gefärbt (COUSTEAU & PACCALET 1996: 68). Auch diese Delphinart ist ein guter Taucher, sie kann bis zu zehn Minuten unter Wasser verweilen und dabei eine Tauchtiefe von 600 m erreichen. Die maximale Tauchgeschwindigkeit beträgt 35 km/h (WÜRTZ & REPETTO 1998: 142).

### *Verbreitung*

Man findet diese Delphinart im Nordatlantik und im Mittelmeer. Auch in den kühlen Gewässern der Südmeere zwischen dem tropischen Capricorn Channel und dem 40. bis 50. südlichen Breitengrad kann man den Langflossengrindwal antreffen (COUSTEAU & PACCALET 1996: 68). Es handelt sich somit um eine pelagische Art mit antitropischer Verbreitung. Laut Würtz & Repetto findet man diese Art in der nördlichen Hemisphäre oberhalb von 30 Grad Nord und der südlichen Hemisphäre zwischen dem Wendekreis des Steinbocks und der Antarktischen Konvergenz. Auch am Übergangsbereich vom Mittelmeer zum Atlantik, also in der so genannten Alborra-See südöstliche von Spanien, kann man den Schwarzgrindwal beobachten (WÜRTZ & REPETTO 1998: 142).

### *Ernährung*

Seine Nahrung setzt sich aus Kalmaren und Schwarmfischen, wie zum Beispiel Heringen, Sardinen, Kabeljau und Seehechten, zusammen. (WANDREY 1997: 168)

### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Der Schwarzgrindwal ist ein sehr geselliges Tier, weshalb man ihn immer in größeren Gruppen antrifft. Er ist nicht nur mit seinesgleichen, sondern auch mit dem Großen Tümmler, dem Gemeinen Delphin, dem Rissodelphin und dem *Pseudorca crassidens* unterwegs (COUSTEAU & PACCALET 1996: 68).

## Gattung *Grampus*

### *Grampus griseus* (Rundkopfdelphin) CUVIER 1812

*G. rissoanus*

*G. stearnsii*



**Abbildung 18:** *Grampus griseus* (<http://marinebio.org/species.asp?id=357>)

#### *Ableitung des Namens*

*Grampus griseus* bedeutet „groß“ und „grau“ und stammt sowohl aus dem Lateinischen als auch aus dem Griechischen (SOURY 1997: 58). Der Rundkopfdelphin wird oftmals auch als Grauer Delphin oder Narbiger bezeichnet (COUSTEAU & PACCALET 1996: 67).

#### *Beschreibung*

Ein ausgewachsener *Grampus griseus* wird zwischen 300 und 400 cm lang und wiegt in etwa 300 bis 500 kg. Ein Neugeborenes hingegen bringt nur 70 kg auf die Waage, bei einer Körperlänge von circa 150 cm. Die Melone dieses Delphins ist stark ausgeprägt und ragt bis zum Schnabel hervor. Außerdem wird der Kopf durch eine vertikale Mittelfurche geteilt und wirkt daher dreieckig. Die Mundspalte ist geradlinig und im Oberkiefer befinden sich keine Zähne. Im Unterkiefer kann man jedoch 14 kräftige, konische Zähne entdecken. Seinen Kopf kann man mit dem eines Grindwals und den Körper mit dem eines Großen Tümmlers vergleichen. Die Brustflossen sind lang und sichelförmig. Die Rückenfinne befindet sich in der Körpermitte und ist auch sichelförmig. Der Rundkopfdelphin ist zu Beginn seines Lebens dunkelgrau gefärbt und hat einen helleren Kopf und Hinterleib. Erst später kann man einzelne Narben auf der Haut erkennen, welche meistens durch Kämpfe mit Artgenossen oder Kalmaren

entstanden sind. Eine Besonderheit ist auch, dass ältere Individuen manchmal komplett weiß gefärbt sind (SOURY 1997: 58). Der Rundkopfdelphin ist ein guter Taucher und kann bis zu 30 Minuten die Luft anhalten (COUSTEAU & PACCALET 1996: 68).

#### *Verbreitung*

Diese Art findet man überwiegend in tropischen und gemäßigten Gewässern. Im Atlantik leben sie zwischen Neufundland bis hin zu den Britischen Inseln. Außerdem sind sie von Magellan-Straße bis nach Südafrika anzutreffen. Im Pazifik bildet die Kurilengruppe die Nordgrenze der Verbreitung, Neuseeland hingegen die Südgrenze. Außerdem kommt der *Grampus griseus* im Indischen Ozean und im Roten Meer vor. Der Rundkopfdelphin wurde weiters schon in den Gewässern bei den Antillen, bei Südamerika, bei Sri Lanka, Indonesien, Japan und auf den Philippinen gesichtet (SOURY 1997: 58).

#### *Ernährung*

Die Hauptnahrung des Rundkopfdelphins stellen die Kalmare dar. Ab und zu verspeist er auch Fische (SOURY 1997: 59).

#### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Auch diese Art bevorzugt die Gesellschaft von Artgenossen und kommt somit meistens in Gruppen von zehn bis zwanzig Individuen vor. Manchmal kann man jedoch auch größere Populationen beobachten. Die Weibchen tragen das Jungtier zwölf Monate lang aus. Kreuzungen zwischen dem Rundkopfdelphin und dem Großen Tümmler sind bekannt. Die Lebensdauer eines *Grampus griseus* beläuft sich auf zwanzig bis dreißig Jahre (SOURY 1997: 59).



## Gattung *Lagenodelphis*

### *Lagenodelphis hosei* (Borneo-Delphin) FRASER 1956



**Abbildung 19:** *Lagenodelphis hosei* (<http://www.nmfs.noaa.gov/pr/species/mammals/cetaceans/frasersdolphin.htm>)

#### *Ableitung des Namens*

Der wissenschaftliche Name leitet sich vom griechischen *lagenos*, was so viel wie „Flasche“ bedeutet, und *delphinus* für „Delphin“ ab. Die Bezeichnung *hosei* wurde deshalb verwendet, weil das erste Exemplar von C. Hose gesammelt wurde (WÜRTZ & REPETTO 1998: 145).

#### *Beschreibung*

Im Gegensatz zu seinem kräftigen Körper wirken die kurze Schnauze und die ebenso kurzen Flossen eher schwächig. Sowohl die Schwanzfluke als auch die Rückenfinne sind klein. Die Rückenfinne ist sichelförmig und die Schwanzfluke leicht eingekerbt. Die Färbung ist am Rücken bräunlich bis blau und auch die Brustflossen, Rückenfinne und die Schwanzfluke haben eine grau-blaue Farbe. Auffallend ist der dunkle Strich, welcher sich von den Augen bis zum After zieht und von einer cremefarbenen Umrandung eingefasst wird. Der Bauch ist hell gefärbt und schimmert manchmal in zarten Rosatönen. Dieser Bereich wird von einem dunklen Streifen durchbrochen. Die Schnauze ist schwarz gefärbt und diese Tiere werden circa 230 bis 250 cm lang und bis zu 200 kg schwer. Pro Kiefer besitzen sie in etwa 34 bis 44 Zähne (WANDREY 1997: 104). Der neugeborene

Fraser-Delphin erreicht eine Körperlänge von circa 100 cm. Die ausgewachsenen Tiere können bis zu 250 m tief tauchen (WÜRTZ & REPETTO 1998: 145).

#### *Verbreitung*

Borneo-Delphine leben in allen tropischen Gewässern zwischen dem 40. südlichen und 40. nördlichen Breitengrad. Das heißt, sie sind pantropische Tiere. Hauptsächlich sind sie am offenen Meer und nur selten in küstennahen Gebieten anzutreffen (WANDREY 1997: 104-105).

#### *Ernährung*

Seine Nahrung jagt er vor allem in Tiefen von 200 bis 1000 m und frisst dabei überwiegend Fische und Kopffüßler (WANDREY 1997: 105).

#### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Der Borneo-Delphin schließt sich zu Schulen zusammen, welche aus durchschnittlich hundert Individuen bestehen (WANDREY 1997: 105).

### **Gattung *Lagenorhynchus***

#### ***Lagenorhynchus obscurus* (Dunkler Delphin) GRAY 1828**

*L. breviceps*

*L. fitzroyi*

*L. similis*

*L. superciliosus*



**Abbildung 20:** *Lagenorhynchus obscurus* (<http://de.wikipedia.org/wiki/Schwarzdelfin>)

### *Ableitung des Namens*

*Lagenorhynchus* setzt sich aus dem griechischen Wort *lagenos*, „Flasche“, und *rhynchos*, „Nase“ oder „Schnabel“, zusammen. *Obscurus* ist ein lateinisches Wort und bedeutet „dunkel“ (SOURY 1997: 45).

### *Beschreibung*

Der *Lagenorhynchus obscurus* ist der Kleinste unter den Kurzschnauzendelphinen (COUSTEAU & PACCAELT 1996: 45). Ein ausgewachsener Dunkler Delphin ist circa 160 bis 210 cm lang und wiegt 150 kg. Jedoch kann man einen deutlichen Größenunterschied zwischen den Individuen aus Neuseeland und jenen aus Peru erkennen. Neuseeländische sind deutlich kleiner als die in Peru Lebenden. Der Kopf geht in den Schnabel über und im Kiefer befinden sich zwischen 48 und 72 spitze Zähne. Die Brustflossen sind mittelgroß und sichelförmig. Die Rückenflosse ist auch sichelförmig, aber im Vergleich zur gesamten Körperlänge sehr lang. Die Schwanzfluke ist hingegen ziemlich klein. Der Schnabel und die Kopfoberseite des *Lagenorhynchus obscurus* sind dunkel gefärbt. Auch die Vorderseite der Rückenfinne, die Schwanzfluke und der Analbereich sind dunkel gefärbt. Die Kehle, die Flanken und der Bauch sind hingegen weiß. Charakteristisch sind die so genannten Zügel, welche am Schwanzstiel zu erkennen sind (SOURY 1997: 45).

### *Verbreitung*

Der Dunkle Delphin ist weit verbreitet. Man findet ihn in gemäßigten Gewässern des Pazifiks, Atlantiks und im Indischen Ozean. Aber auch in Neuseeland, Australien und Südafrika ist diese Art heimisch. Im Atlantik hält er sich vor allem an der Westküste Südafrikas und der Südspitze von Südamerika auf. Diese Art bevorzugt küstennahe Gebiete. Die in Neuseeland lebenden Tiere verlassen im April, wenn es kälter wird, die Südinsel und wandern nach Norden (SOURY 1997: 45).

### *Ernährung*

In Küstennähe bevorzugt der Dunkle Delphin vor allem boden- und riffbewohnende Fische und Krebse. In tieferen Gebieten zählen Kalmare zu seinem Hauptnahrungsmittel. Aber auch Schwarmfische, wie zum Beispiel

Anchovis und schwarze Tiefenbarsche, frisst er (COUSTEAU & PACCAELT 1996: 45).

#### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Auch diese Art ist sehr gesellig. Während des Frühjahrs und der Sommermonate sieht man oft Gruppen von mehreren hundert Individuen. Es findet in diesen Monaten auch die Paarung statt. Die Weibchen haben eine Tragzeit von zehn bis zwölf Monaten. In Neuseeland werden die Jungtiere im Frühjahr und in Südamerika im Winter, von September bis Dezember, geboren (SOURY 1997: 45).

### **Gattung *Lissodelphis***

#### ***Lissodelphis peronii* (Südlicher Glattdelphin) LACÉPÈDE 1804**

*L. leucorhamphus*



**Abbildung 21:** *Lissodelphis peronii*

(<http://www.wdcs.org/wdcskids/de/news.php?select=653>)

#### *Ableitung des Namens*

*Delphis* bedeutet, wie die Bezeichnung schon erahnen lässt, „Delphin“ und das griechische Wort *lissos* steht für „glatt“ beziehungsweise „flach“. Diese Bezeichnung bezieht sich auf die fehlende Rückenfinne und den auffällig breiten Körper, welcher breiter als hoch ist (SOURY 1997: 65). Manchmal wird der

Südliche Glattdelphin auch Peroni-Delphin genannt (COUSTEAU & PACCALET 1996: 57).

### *Beschreibung*

Der Südliche Glattdelphin hat keinerlei Ähnlichkeiten mit seinen Artgenossen, bis auf den *Lissodelphis borealis* (Glattdelphin). Sein Körper wirkt auf Grund der Breite sehr massiv und stabil. Die Männchen können circa 200 bis 250 cm lang werden, während die Weibchen eine Spur kleiner sind. Ihr Gewicht beträgt um die 100 kg. Die Brustflossen sind sichelförmig und ihr Hauptmerkmal ist die fehlende Rückenfinne (SOURY 1997: 65). Um trotz fehlender Rückenflosse das Gleichgewicht beim Schwimmen halten zu können, ist dieser Delphin breiter als hoch (COUSTEAU & PACCALET 1996: 58). Die Schwanzfluke ist relativ klein und hat eine Einkerbung in der Mitte. Der Rücken eines *Lissodelphis peroni* ist schwarz, während die Körperunterseite, der Schnabel, die Brustflossen, der Bauch und die Unterseite der Schwanzfluke weiß sind (SOURY 1997: 65).

### *Verbreitung*

Am häufigsten findet man diesen Delphin in Gewässern bei Chile, Südafrika, Australien und Neuseeland. Er kommt jedoch in allen gemäßigten Gewässern der Südhalbkugel vor. Außerdem bevorzugt der Südliche Glattdelphin tiefe Gewässer (SOURY 1997: 65). Heimisch ist er auch in der Antarktischen Konvergenz und nördlich des 19. Grads Süd vor der chilenischen Küste (WÜRTZ & REPETTO 1998: 149).

### *Ernährung*

Die Hauptnahrung besteht aus Kalmaren. Ab und zu frisst er auch Hochseefische und Laternenfische (SOURY 1997: 65).

### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Der *Lissodelphis peronii* lebt in Gesellschaft von mehreren hundert oder auch tausend Artgenossen. Über ihr Sexualverhalten und den Fortpflanzungszyklus ist kaum etwas bekannt (SOURY 1997: 65).

## Gattung *Orcaella*

### *Orcaella brevirostris* (Irrawaddydelphin) OWEN 1866/1869 in Gray 1866

*O. fluminalis*



**Abbildung 22:** *Orcaella brevirostris*

([http://www.cms.int/reports/small\\_cetaceans/data/O\\_brevirostris/O\\_brevirostris.htm](http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/O_brevirostris/O_brevirostris.htm))

#### *Ableitung des Namens*

Die lateinische Bezeichnung *orca* steht für „Wal“ und *brevirostris* bedeutet „kurzschnäblig“. Oft wird diese Delphinart als taxonomischer Irrläufer bezeichnet. Sie wurde nämlich schon im Laufe der Zeit von der Familie Delphinidae in die Familie Monodontidae gegeben und danach wieder zurückgenommen (SOURY 1997: 66).

#### *Beschreibung*

Die ausgewachsenen Tiere können eine durchschnittliche Länge von 250 cm erreichen und werden circa 150 kg schwer. Das Neugeborene misst in etwa 100 cm und bringt 12,5 kg auf die Waage. Seine Rückenfinne befindet sich etwas hinter der Körpermitte. Seine Brustflossen und die Schwanzfluke ähneln jenen des Weißwals. Auffällig ist der runde Kopf, welcher sehr beweglich ist, da nur zwei Halswirbel miteinander verschmolzen sind. Der Oberkiefer besitzt 34 bis 40 Zähne, der Unterkiefer ist mit 30 bis 36 Zähnen ausgestattet. Die Färbung ist ziemlich einheitlich hellgrau (SOURY 1997: 66). Die durchschnittliche Lebensdauer des *Orcaella brevirostris* beträgt 30 Jahre. Diese Delphinart kann bis zu zwölf Minuten unter Wasser verweilen und erreicht beim Schwimmen eine Höchstgeschwindigkeit von 20 bis 25 km/h (WÜRTZ & REPETTO 1998: 156).

### *Verbreitung*

Er ist von der Ostküste Indiens bis in die Nordhälfte von Australien und Neuguineas verbreitet. Vorzugsweise hält er sich in Küstengewässern, aber auch Ästuaren auf und schwimmt nicht selten die Flüsse entlang. Es gibt einige Individuen, welche sich ausschließlich auf das Leben in Süßwasserseen in Indien, Kambodscha und Borneo beschränken (SOURY 1997: 67).

### *Ernährung*

Der Irrawaddydelphin ernährt sich sowohl von Fischen, Krebsen als auch von Tintenfischen, je nach Aufenthaltsort und Nahrungsangebot (SOURY 1997: 67).

### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Der *Orcaella brevirostris* bevorzugt ein Leben in kleineren Gruppen von maximal 18 Individuen. Es wurde noch keine Geschlechtertrennung beobachtet (SOURY 1997: 67). Die Tiere erreichen ihre Geschlechtsreife zwischen vier und sechs Jahren. Die Paarungszeit ist sowohl im Frühjahr als auch im Frühsommer und sie haben eine Tragzeit von ungefähr 14 Monaten (WÜRTZ & REPETTO 1998: 156).

## Gattung *Orcinus*

### *Orcinus orca* (Schwertwal) LINNAEUS 1758

*O. ater*

*O. capensis*

*O. gladiator*

*O. rectipinna*



**Abbildung 23:** *Orcinus orca* (<http://de.wikipedia.org/wiki/Schwertwal>)

#### *Ableitung des Namens*

Sein Name stammt von *orcinus*, „Thunfischart“, und von *orca* für „Walart“ ab. Auch heute noch wird er umgangssprachlich manchmal als „Killerwal“ bezeichnet (SOURY 1997: 60).

#### *Beschreibung*

Der Schwertwal ist die größte Delphinart, dabei werden die Männchen zwischen 800 und 1000 cm lang und bis zu 10.000 kg schwer. Die Weibchen sind mit 600 bis 850 cm etwas kleiner und haben ein Gewicht von 6000 kg. Die Neugeborenen messen in etwa 210 bis 240 cm und wiegen um die 180 kg (COUSTEAU & PACCALET 1996: 67). Der Körperbau ist massiv. Ihr Kopf ist oval und hat einen kaum abgesetzten Schnabel. Die Körpermitte ist kreisrund und die Brustflossen sind groß und oval. Die Rückenfinne befindet sich in der Körpermitte und wird bei den Männchen bis zu 2 m hoch und ist dreieckig. Die Rückenfinne des Weibchens ist nur um die 90 cm hoch und sichelförmig. Die Schwanzflosse ist konkav und hat in der Mitte eine Einkerbung. Die Körperfärbung ist sehr kontrastreich – ihre Oberseite ist schwarz, die Unterseite weiß. Die weiße Farbe reicht vom Unterkiefer bis zur Analregion. Auf der Flanke findet man eine



fingerförmige Zeichnung. Auffällig ist auch der ovale, weiße Fleck oberhalb des Auges. Der so genannte „graue Sattel“ ist das Erkennungsmerkmal jedes Individuums und befindet sich direkt hinter der Rückenfinne (SOURY 1997: 60). Im Durchschnitt wird diese Delphinart 35 bis 50 Jahre alt. Der Schwertwal zählt zu den besten Tauchern innerhalb seiner Art, er kann bis zu 1000 m tief hinabtauchen und dabei etwa 20 Minuten ohne Luftholen auskommen. Seine Höchstgeschwindigkeit beim Schwimmen beträgt 55 km/h (WÜRTZ & REPETTO 1998: 157). Die aus dem Nasenloch hervorgehende Fontäne kann bis zu 3 m hoch sein. Sie produzieren Knacklaute auf Frequenzen von 250 bis 50.000 Hertz (COUSTEAU & PACCALET 1996: 67).

### *Verbreitung*

Der Schwertwal ist die am weitesten verbreitete Delphinart. Man kann ihn sowohl auf der Nord- als auch auf der Südhalbkugel finden. Er hält sich vor allem in den Gebieten auf, wo das Nahrungsangebot für ihn groß ist. Man kann zwischen drei Populationen unterscheiden, nämlich den so genannten Residents, den Transients und den Offshore. Viele Individuen findet man im Nordwesten von Norwegen (SOURY 1997: 60).

### *Ernährung*

Der Schwertwal steht an der Spitze der Nahrungskette, weil er bis auf den Menschen keine Feinde hat. Während die Residents vor allem Fische wie Lachs verspeisen, bevorzugen die Transients meeresbewohnende Säuger und die Offshores fressen vor allem Fische. Generell haben Schwertwale eine Vorliebe für Heringe. Deshalb gibt es im Herbst und Winter viele von ihnen. Zeitgleich überwintern die Heringe bei den Lofoten und Vesteralen. Anfang Februar verlassen die Schwertwale das Gebiet in Norwegen und die Heringe beginnen ihre Eier abzulegen. Man konnte unterschiedliche Fangmethoden beobachten. Das Karussell zum Beispiel beschreibt eine Methode, bei der die Heringe an der Wasseroberfläche umzingelt werden. Dabei werden ihnen jegliche Fluchtwege abgeschnitten. Dazu bilden die Schwertwale ein Netz aus Blasen, damit ihre Beute nicht entwischen kann. Anschließend werden die Heringe durch einen kräftigen Schlag mit der Schwanzfluke betäubt und danach gefressen. Die Transients können sich im Gegensatz zu den Residents gut an die örtlichen

Gegebenheiten anpassen (SOURY 1997: 60-61). Abgesehen von Kalmaren und Fischen fressen sie auch Seehunde, Seelöwen und andere Delphine (COUSTEAU & PACCALET 1996: 67).

#### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Bemerkenswert ist die Sprache, mit welcher sich Schwertwale überaus gut verständigen können. Bei dieser Delphinart unterscheidet man fünf soziale Stufen. Die erste Stufe ist die so genannte matriarchalische Gruppe, welche aus drei bis neun Individuen besteht. Diese Gruppen werden von jeweils einem Weibchen geführt und können bis zu vier Generationen umfassen. Die zweite Stufe wird Subpod genannt und besteht aus elf matriarchalischen Gruppen. Der Pod ist die dritte Stufe und umfasst zehn bis zwanzig Individuen. Ein Pod besteht aus vier Subpods. Diese machen gemeinsame Wanderungen und jeder Pod besitzt eigene für die Gruppe charakteristische Merkmale. Die vierte Stufe nennt man Clan und besteht aus mehreren Pods. Als Gemeinschaft bezeichnet man die fünfte und zugleich letzte Stufe, die bei einer Beobachtung im Jahr 1993 im Norden drei Clans und 16 Pods umfasste und somit aus 209 Individuen bestand. Im Süden besteht eine Gemeinschaft aus einem Clan und drei Pods und umfasst daher nur 93 Individuen. Die Paarung zwischen den Gruppen findet während jahreszeitlicher Versammlungen statt. Damit wird Inzucht verhindert (SOURY 1997: 61). Als häufigste Paarungszeiten gelten das Frühjahr und der Frühsommer. Die Weibchen haben eine ungefähre Tragzeit von zwölf bis 16 Monaten. Das Junge wird später über den Zeitraum von circa 15 Monaten vom Muttertier gestillt, nur 60 Prozent überleben das erste Jahr (WÜRTZ & REPETTO 1998: 157).

## Gattung *Peponocephala*

### *Peponocephala electra* (Melonenkopf) GRAY 1846

*P. asia*

*P. fusiformis*

*P. pectoralis*



**Abbildung 24:** *Peponocephala electra*

([http://www.cms.int/reports/small\\_cetaceans/data/P\\_electra/p\\_electra.htm](http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/P_electra/p_electra.htm))

#### *Ableitung des Namens*

Das griechische Wort *pepon* bedeutet „Melone“, während *cephalus* für „Kopf“ steht. Die Bezeichnung *electra* stammt aus der griechischen Mythologie und bezeichnet eine Nymphe (SOURY 1997: 62).

#### *Beschreibung*

Während das Männchen circa 220 bis 280 cm lang wird, sind die Weibchen eine Spur kleiner. Ihr Gewicht beträgt circa 160 bis 200 kg. Ein neugeborener Melonenkopf misst in etwa 100 cm und wiegt circa 18 kg. Diese Art hat einen auffallend runden Kopf ohne Schnabel und eine pralle Melone (COUSTEAU & PACCALET 1996: 62). Ihr Profil kann mit dem eines *Lagenorhynchus* verglichen werden. Auch ihr Mund ist kurz und ihr Kiefer ist mit circa 40 bis 50 Zähnen ausgestattet. Der *Peponocephala electra* besitzt lange Brustflossen. Seine Rückenflosse ist hoch und zugespitzt und befindet sich in der Körpermitte. Die Schwanzfluke hat eine Einkerbung in der Mitte und kann mit der Form eines Eselsrückens verglichen werden. Die Färbung ist dunkelgrau und der Melonenkopf besitzt einen auffälligen weißen dreieckig geformten Fleck, welcher

sich von der Kehle bis zu den Brustflossen erstreckt. Der Kopf ist fast schwarz gefärbt (SOURY 1997: 62).

#### *Verbreitung*

Auch diese Delphinart ist weit verbreitet. Man findet sie sowohl in subtropischen, tropischen wie auch gemäßigten Gewässern. Vorzugsweise lebt der Melonenkopf in Hochseegebieten und hält sich oft in der Nähe von einsamen Inseln und Atollen auf. Häufig sichtet man ihn im Pazifik, wie zum Beispiel in der Nähe von Hawaii, Französisch Polynesien, Australien, Japan, den Philippinen und den Malediven. Auch im Atlantik ist er anzutreffen, wobei er hier am häufigsten bei den Antillen gesichtet wurde (SOURY 1997: 62).

#### *Ernährung*

Der Melonenkopf ist ein guter Schwimmer und begnadeter Jäger und bevorzugt kleine Fische, aber auch Kalmare, welche aus der Tiefe aufsteigen, um selbst auf Jagd zu gehen. Mögliche Wanderungen sind nicht bekannt (SOURY 1997: 63).

#### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Diese Delphinart bildet große Gruppen, welche hunderte Individuen umfassen können. Deshalb ist man der Meinung, dass keine ausgeprägte Sozialstruktur vorhanden sein kann, bis auf jene zwischen Mutter- und Jungtier (SOURY 1997: 63). Die Paarungszeit ist von Juli bis August und sie haben eine durchschnittliche Tragzeit von zwölf Monaten (WÜRTZ/REPETTO 1998: 158).

## Gattung *Pseudorca*

### *Pseudorca crassidens* (Falscher Schwertwal) OWEN 1846

*P. destructor*

*P. meridionalis*



**Abbildung 25:** *Pseudorca crassidens* ([http://de.wikipedia.org/wiki/Kleiner\\_Schwertwal](http://de.wikipedia.org/wiki/Kleiner_Schwertwal))

#### *Ableitung des Namens*

*Pseudo* ist ein griechischstämmiges Wort und bedeutet „Nachahmer“, *orca* ist die lateinische Bezeichnung für „Wal“. *Crassus* bedeutet „dick“ und *dens* „Zahn“. Die Bezeichnung *Pseudorca* bezieht sich somit auf die Ähnlichkeit mit dem Echten Schwertwal (*Orcinus orca*) (SOURY 1997: 64).

#### *Beschreibung*

Im Unterschied zum Gewöhnlichen Schwertwal ist die Silhouette des Falschen Schwertwals um einiges schlanker. Die Melone steht über dem Unterkiefer heraus und der Mund kann als geradlinig bezeichnet werden. Ihr Kiefer hat 14 bis 33 spitze Zähne, welche eine auffällig runde Basis besitzen. Die Brustflossen sind ziemlich kurz, während die Rückenfinne ein Stück größer ist und sich etwas hinter der Körpermitte befindet. Sie ist sichelförmig. Auch die Schwanzfluke ist klein und hat die Form eines Eselsrückens. Die Färbung ist einheitlich schwarz, bis auf einen hellen Fleck auf der Unterseite zwischen den Brustflossen (SOURY 1997: 64). Während die Männchen eine Körperlänge von 550 bis 600 cm erreichen,

werden die Weibchen nur etwa 460 bis 540 cm lang. Die Männchen wiegen um die 1600 kg und die Weibchen bringen circa 1100 kg auf die Waage. Ein neugeborener Falscher Schwertwal ist 160 cm lang und wiegt 80 kg (COUSTEAU & PACCALET 1996: 63).

#### *Verbreitung*

Auch diese Delphinart ist weit verbreitet. Man findet sie in der Hochsee aller tropischen und gemäßigten Gewässer. Manchmal wird er auch in der Nordsee oder bei den skandinavischen Küsten gesichtet. Auf der Südhalbkugel ist er bis zum 40. Breitengrad verbreitet (SOURY 1997: 64).

#### *Ernährung*

Er ernährt sich überwiegend von Tintenfischen und Großfischen wie zum Beispiel Thunfischen, Stachelmakrelen, Goldmakrelen, Bonitos und Kabeljau. Manchmal verspeist er auch andere kleine Delphinarten (COUSTEAU & PACCALET 1996: 63).

#### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Der Falsche Schwertwal ist ein geselliges Tier, deshalb hält er sich auch in größeren Gruppen aus mehreren Dutzend bis mehreren hundert Individuen bestehend auf. Man nimmt an, dass es keine Geschlechtertrennung, sondern Gruppenbildungen innerhalb einer Familie gibt. So bilden die beiden Eltern mit ihren Nachkommen eine Gruppe (SOURY 1997: 64). Diese Tiere erreichen ihre Geschlechtsreife mit acht bis 14 Jahren. Die Tragzeit der schwangeren Weibchen beträgt in etwa elf bis zwölf Monate und die darauf folgende Stillzeit circa 18 Monate. Der *Pseudorca crassidens* kann sich das ganze Jahr über fortpflanzen (WÜRTZ & REPETTO 1998: 162).

## Gattung *Sotalia*

### *Sotalia fluviatilis* (Amazonas-Sotalia) GERVAIS & DEVILLE 1853



**Abbildung 26:** *Sotalia fluviatilis* (<http://www.flickriver.com/photos/kiskadee/431353564/>)

#### *Ableitung des Namens*

Die Abstammung des Gattungsnamen *Sotalia* ist unbekannt. *Fluviatilis* bedeutet „flussbewohnend“ (WÜRTZ & REPETTO 1998: 162).

#### *Beschreibung*

Der Amazonas-Sotalia ist eine der kleinsten Arten und misst nur zwischen 140 und 190 cm und bringt ungefähr 40 kg auf die Waage. Durch ihre geringe Körperlänge wirkt ihr Körper gedrungen. Ihre Melone tritt hervor. Ihre Brustflossen sind verhältnismäßig groß und löffelförmig und sie haben eine kleine dreieckige Rückenfinne. Ihre Schwanzfluke ist groß und relativ breit. Ihr Kiefer ist mit 26 bis 35 Zähnen ausgestattet. Ihre Färbung ist abhängig von der Verbreitung und dem Alter. Ihr Rücken ist mittel- und dunkelgrau und der Bauch weiß gefärbt. Vom Auge bis zu den Brustflossen befindet sich ein dunkler Streifen. Ein weiterer Streifen verbindet den Brustbereich mit dem After. Je älter diese Tiere werden, desto heller werden sie (WANDREY 1997: 80).

#### *Verbreitung*

Diese Art lebt im Nordosten von Südamerika und bevorzugt küstennahe Gebiete. Manchmal trifft man sie auch an Flussmündungen beim Amazonas-Flusssystem an (WANDREY 1997: 80).

### *Ernährung*

Der Amazonas-Sotalia ernährt sich von Fischen und Wirbellosen und jagt vor allem große Beute, wie zum Beispiel den Katzenwels (WANDREY 1997: 81).

### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Es sind mehrere Sozialgruppen bekannt. Während manche in Familiengruppen leben, bilden andere Mutter-Kind-Gruppen. Die Gruppengröße kann um die zehn, aber auch einige mehr Individuen umfassen. Das Muttertier stillt sein Junges circa sechs Monate, während die Tragzeit circa zehn Monate beträgt (WANDREY 1997: 81).

## **Gattung *Sousa***

### ***Sousa chinensis* (Chinesischer Weißer Delphin) OSBECK 1765**



**Abbildung 27:** *Sousa chinensis* ([http://en.wikipedia.org/wiki/Chinese\\_white\\_dolphin](http://en.wikipedia.org/wiki/Chinese_white_dolphin))

### *Ableitung des Namens*

Die Herkunft des Gattungsnamens *Sousa* ist unbekannt, *chinensis* heißt übersetzt „chinesisch“ (WÜRTZ & REPETTO 1998: 163).

### *Beschreibung*

Die Weibchen werden circa 250 cm lang, während die Männchen circa 320 cm lang werden. Das Gewicht eines ausgewachsenen *Sousa chinensis* beträgt 284 kg. Das Neugeborene misst in etwa 100 cm (WÜRTZ & REPETTO 1998: 163).



### *Populationen*

Der Chinesische Weiße Delphin ist sowohl im westlichen Indischen Ozean als auch im östlichen Pazifischen Ozean von Nordaustralien über Borneo und Sumatra bis nach Nordjapan anzutreffen (WANDREY 1997: 77).

### *Ernährung*

Sie ernähren sich vor allem von den allseits bekannten Schwarmfischen, wie Heringen, Brassen, Barben und Süßlippen. Aber auch Krebstiere fressen sie gerne (WANDREY 1997: 78).

### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Die sozialen Tiere leben in kleineren Gruppen von fünf bis sieben Individuen. Diese schließen sich oftmals zu größeren Schulen zusammen. Die erwachsenen Tiere kann man häufig in Paarverbänden beobachten (WANDREY 1997: 78).

### **Sousa teuszii (Atlantischer Buckeldelphin) TEUSZ 1892**



**Abbildung 28:** *Sousa teuszii*

([http://www.cms.int/reports/small\\_cetaceans/data/S\\_teuszii/s\\_teuszii.htm](http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/S_teuszii/s_teuszii.htm))

### *Ableitung des Namens*

Die Gattungsnamenherkunft ist bis heute nicht bekannt. Die Artbezeichnung *teuszii* stammt von Edward Teusz, welcher 1892 ein Skelett eines Atlantischen Buckeldelphins entdeckte und erforschte (SOURY 1997: 68). Dieser ist auch unter dem Namen Kamerunfluss-Delphin bekannt (WÜRTZ & REPETTO 1998: 163).

### *Beschreibung*

Die Melone ist bei dieser Art deutlich vom Schädel abgegrenzt und tritt hervor. Sie hat jedoch keine so genannte Stirnfurche. Die Brustflossen sind dreieckig geformt und der Atlantische Buckeldelphin besitzt eine kleine, dreieckige oder sichelförmige Rückenfinne, welche sich auf dem Buckel des Tieres befindet. Der Schwanzstiel ist auf Grund von zwei großen Lappen ziemlich groß. Die Schwanzfluke ist klein. So wie bei den meisten Delphinarten ist auch hier der Rücken dunkler gefärbt und der Bauch heller. Manche Tiere haben Flecken. Diese Art wird 200 bis 280 cm lang und wiegt circa 100 bis 250 kg (SOURY 1997: 68). Der Atlantische Buckeldelphin besitzt 26 bis 31 Zähne pro Kieferhälfte. (COUSTEAU & PACCALET 1996: 43).

### *Verbreitung*

Der Atlantische Buckeldelphin bevorzugt Küstengebiete, welche mit Sediment beladen sind, und kommt häufig an den Küsten Westafrikas, Mauretaniens, Senegals und Kameruns vor (SOURY 1997: 68).

### *Ernährung*

Er bevorzugt schwarmbildende Fische wie zum Beispiel Sardinen, Heringe oder Meeräschen. Aber auch Tintenfische und Krebstiere stehen auf seinem Speiseplan. Man fand heraus, dass er in Mauretanien vor allem Meeräschen frisst und so wie der Große Tümmler den Fischern dabei hilft, die Beute in die Netze zu treiben (SOURY 1997: 68).

### *Sozialverhalten*

Die Gruppengröße umfasst in etwa zwei bis zehn Individuen. Oft schließen sich mehrere Gruppen zu so genannten Schulen zusammen. Der Buckeldelphin kann sich mit Hilfe von Pfeiftönen mit seinen Artgenossen verständigen (SOURY 1997: 68).

## Gattung *Stenella*

### *Stenella attenuata* (Fleckendelphin) GRAY 1846

*S. albirostratus*

*S. brevipennis*

*S. capensis*

*S. consimilis*

*S. dubia*

*S. graffmani*

*S. malayanus*

*S. pseudodelphis*

*S. punctata*

*S. velox*



**Abbildung 29:** *Stenella attenuata*

(<http://www.flickriver.com/photos/tags/stenellaattenuata/interesting/>)

### *Ableitung des Namens*

*Stenos* ist griechischstämmig und bedeutet „eng“, während das lateinische Wort *attenuatus* für „verjüngt“ steht. Diese Delphinart hat bezüglich ihrer Systematik in der Vergangenheit für viele Ungereimtheiten gesorgt. Der Hauptgrund dafür ist die fehlende Homogenität der verschiedenen Populationen und sogar innerhalb der Gruppen (SOURY 1997: 46).

### *Beschreibung*

Diese Delphinart ist etwas kleiner. Außerdem kann man einen Größenunterschied zwischen küstennahen Tieren und Hochseetieren erkennen. Jene, die in der Nähe von Küsten verweilen, sind deutlich größer als jene, die sich in der Hochsee

aufhalten. Laut Würtz & Repetto werden die Männchen der pazifischen Küstenregion 223 und die Weibchen 207 cm lang. Die Männchen der pazifischen Ozeanregion hingegen messen in etwa 200 cm, die Weibchen 180. Das durchschnittliche Gewicht beträgt 119 kg (WÜRTZ & REPETTO 1998: 163). Die neugeborenen Tiere haben eine Größe von 90 cm und wiegen in etwa 15 kg. Sie besitzen 29 bis 36 konische Zähne pro Kieferhälfte. Ihre Knacklaute liegen im Frequenzbereich von bis zu 150.000 Hertz (COUSTEAU & PACCALET 1996: 53). Die Brustflossen des Fleckendelphins sind sichelförmig und klein. Die Rückenfinne ist hoch und befindet sich in der Körpermitte. Die Schwanzfluke ist konkav und hat eine Einkerbung in der Mitte. Ein charakteristisches Merkmal dieser Art ist die sich verändernde Färbung. Während Fleckendelphine bei der Geburt weder Flecken noch Zeichnungen haben, wird der Körper während der zweiten Phase am Kopf bis hin zur Rückenfinne dunkel gefärbt. Der Schwanzstiel ist oben dunkel und unten hell gefärbt. In der dritten Phase entstehen dunkle Flecken auf der Unterseite am Bauch. Anschließend bilden sich auch helle Flecken auf dem Rücken und die dunklen Flecken am Bauch werden größer. Dies geschieht in der vierten Phase. In der fünften und zugleich letzten Phase wird der Bauch einheitlich gefärbt und die Lippen werden weiß. Außerdem bildet sich ein schwarzer Streifen, welcher Schnabel mit Brustflossen verbindet. Die Augen bekommen eine Zeichnung (SOURY 1997: 46). Ihre durchschnittliche Lebensdauer beträgt um die 45 Jahre und beim Schwimmen erreichen sie Höchstgeschwindigkeiten von 40 km/h (WÜRTZ & REPETTO 1998: 163).

### *Verbreitung*

Der Fleckendelphin ist in weiten Teilen der subtropischen und tropischen Gewässer, welche nicht kälter als 25°C sind, heimisch. Manchmal begegnet man dieser Art aber auch in entlegeneren Gebieten, wo sie auf Grund der Nahrung weiterwandert. Im Ostpazifik ist der Fleckendelphin von Kalifornien bis Peru anzutreffen. Im Westpazifik findet man ihn von Japan bis Australien und er ist außerdem im Roten Meer und Indischen Ozean verbreitet (SOURY 1997: 46). Die ozeanische Art ist somit im östlichen Pazifik zwischen 25 Grad Nord und 15 Grad Süd, im Indischen Ozean bis 35 Grad Süd vertreten (WÜRTZ & REPETTO 1998: 163).

### *Ernährung*

Zu seiner Nahrung in der Hochsee zählen sowohl schwarmbildende Fische als auch Kalmare. Tiere, die in küstennahen Gebieten leben, ernähren sich hauptsächlich von riffbewohnenden Fischen und Krebstieren (SOURY 1997: 46). Auch fliegende Fische, Sardinen und Heringe stehen auf dem Speiseplan (COUSTEAU & PACCALET 1996: 53).

### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Beim Fleckendelphin unterscheidet man zwischen drei sozialen Gruppen. Die so genannte Familiengruppe besteht aus Weibchen und deren Jungtieren. Die zweite Gruppe besteht aus erwachsenen Männchen, während sich die dritte Gruppe aus noch unreifen Weibchen und Männchen zusammensetzt (SOURY 1997: 47). Die Männchen erreichen ihre Geschlechtsreife mit zwölf bis 15 Jahren, die Weibchen mit neun bis elf Jahren. Das trächtige Weibchen muss das Jungtier in etwa zwölf Monate lang austragen und es danach noch über einen Zeitraum von zwölf bis 14 Monaten stillen. Die Geburtszeit ist entweder im Frühjahr oder Herbst, der Fortpflanzungszyklus der Weibchen beträgt zwei bis drei Jahre (WÜRTZ & REPETTO 1998: 163).

### **Stenella clymene (Kurzschnauzenspinner) GRAY 1846**



**Abbildung 30:** *Stenella clymene* (<http://de.wikipedia.org/wiki/Clymene-Delfin>)

### *Ableitung des Namens*

*Stenos* bedeutet wie schon zuvor erwähnt „eng“ und *clymene* steht für die „Tochter des Oceanis und der Tethys“ (WÜRTZ & REPETTO 1998: 164).

### *Beschreibung*

Der *Stenella clymene* wird bis zu 200 cm lang und wiegt circa 80 kg. Er besitzt pro Kieferhälfte 38 bis 49 kegelförmige Zähne. Sein Körper wirkt etwas gedrunken und er hat eine kleine sichelförmige Rückenfinne. Die Brustflossen sind spitz und die Schwanzfluke etwas gekerbt und spitz zulaufend. Die Kurzschnauzenspinner besitzen drei Farben und ein auffallend dunkel gefärbtes Cape, welches sich vom Kopf bis zur Schwanzfluke zieht. Auch die Schnauzenspitze ist schwarz gefärbt (WANDREY 1997: 89).

### *Verbreitung*

Der Kurzschnauzenspinner ist auf die subtropischen und tropischen Gewässer des Atlantiks beschränkt und bevorzugt das Leben in der Hochsee. Man konnte ihn von der Ostküste Nordamerikas bis zum 40. nördlichen Breitengrad beobachten (WANDREY 1997: 89-90).

### *Ernährung*

Er ernährt sich sowohl von Fischen als auch von Kopffüßern, welche er in mittleren Wasserschichten erbeutet (WANDREY 1997: 90).

### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Die Tiere schließen sich zu Schulen abhängig von ihrem Geschlecht und Alter zusammen. Oft findet man sie auch in Gemeinschaft des Ostpazifischen Delphins und des Gemeinen Delphins (WANDREY 1997: 90).

**Stenella coeruleoalba (Blau-Weißer oder Streifendelphin) MEYEN 1833**

*S. asthenops*

*S. crotaphiscus*

*S. euphrosyne*

*S. styx*

*S. tethyos*



**Abbildung 31:** *Stenella coeruleoalba*

([http://www.hrod.org/archive/wildlife/walk\\_stenella\\_coeruleoalba.php](http://www.hrod.org/archive/wildlife/walk_stenella_coeruleoalba.php))

*Ableitung des Namens*

*Stenos* bedeutet wie schon zuvor erwähnt „eng“ und *coeruleoalba* heißt „blau-weiß“ (SOURY 1997: 48). Der Blau-Weiße Delphin wird auch oft als Streifendelphin, Griechischer Delphin, Tethis-Delphin oder Delphin der Göttin bezeichnet (WÜRTZ & REPETTO 1998: 164).

*Beschreibung*

Die Männchen werden in etwa 200 bis 240 cm lang und wiegen 100 bis 150 kg. Die Weibchen sind so wie bei den meisten anderen Arten etwas kleiner. Das Neugeborene misst 90 bis 100 cm und bringt 20 kg auf die Waage (COUSTEAU & PACCALET 1996: 55). Der Streifendelphin hat eine schlanke Silhouette und einen Schnabel, der sich von der Melone absetzt. Er besitzt 80 bis 110 Zähne, welche klein und konisch geformt sind. Seine Brustflossen sind klein und leicht sichelförmig, seine Rückenfinne ist mittelgroß und ebenfalls sichelförmig. Die Schwanzfluke ist konkav. Auffällig ist, dass die Färbung von Population zu Population unterschiedlich ist. Generell sind der Schnabel schwarz, der Bauch

weiß, der Rücken dunkelgrau und die Flanken mittelgrau gefärbt. Seitlich am Bauch verläuft eine schwarze Linie, die zuerst schmal am Auge beginnt und dann zur Analregion hin breiter wird. Die durchschnittliche Lebensdauer beträgt 57 Jahre (SOURY 1997: 48).

#### *Verbreitung*

Man unterscheidet einige Unterarten je nach Verbreitungsgebiet: *Stenella styx* (Atlantik), *Stenella euphrosyne* (Nordpazifik), *Stenella marginala* (Nordatlantik) (COUSTEAU & PACCALET 1996: 55). Der Streifendelphin beschränkt sich in seiner Verbreitung auf subtropische und tropische Gewässer und kommt in allen Meeren vor. Man findet ihn im Küstenbereich des Kontinentalschelfs (SOURY 1997: 48). Häufig sieht man ihn im östlichen Pazifik zwischen 35 Grad Nord und 15 Grad Süd. In den japanischen Gewässern unterscheidet man drei Gruppen, zwei davon sind pelagisch und eine bewohnt die Küstengebiete (WÜRTZ & REPETTO 1998: 164).

#### *Ernährung*

Auf seinem Speiseplan stehen kleine Schwarmfische, Tintenfische, Kalmare und Krustentiere. Bei der Jagd können Streifendelphine bis zu 200 m tief tauchen, um ihre Nahrung zu erbeuten (COUSTEAU & PACCALET 1996: 55).

#### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Auch diese Art lebt in Gesellschaften von mehreren hundert bis zu tausenden Tieren. Die Gruppen werden auf Grund des Alters oder Geschlechts differenziert. Auch hier unterscheidet man zwischen den drei sozialen Gruppen (SOURY 1997: 49). Die Geschlechtsreife wird mit circa neun Jahren erreicht. Die Tragzeit umfasst einen Zeitraum von ungefähr zwölf Monaten, während die Stillphase 18 Monate lang dauert. Die Paarungen finden vor allem im Sommer und Winter statt (WÜRTZ & REPETTO 1998: 164).



### **Stenella frontalis (Atlantischer Fleckendelphin) CUVIER 1829**

*S. doris*

*S. froenatus*

*S. plagiodon*



**Abbildung 32:** *Stenella frontalis* (<http://de.wikipedia.org/wiki/Z%C3%BCgeldelfin>)

#### *Ableitung des Namens*

*Steno* ist ein griechischstämmiges Wort und heißt „schmal“, das lateinische Wort *frontalis* bezieht sich auf die charakteristische Stirn dieser Art (SOURY 1997: 50). Im Deutschen kennt man neben der Bezeichnung Atlantischer Fleckendelphin auch noch die Namen Golfkam-Delphin und Zügeldelphin (COUSTEAU & PACCALET 1996: 54).

#### *Beschreibung*

Wie der Name schon vermuten lässt, ist der Atlantische Fleckendelphin dem Gewöhnlichen Fleckendelphin (*Stenella attenuata*) sehr ähnlich. Auch bei *Stenella frontalis* kann man innerhalb von Populationen große Unterschiede entdecken. Der Körper kann als gedrungen bezeichnet werden. Das erwachsene Tier misst zwischen 160 und 230 cm und bringt maximal 140 kg auf die Waage. Das Neugeborene misst circa 100 cm und wird ungefähr 15 kg schwer. Die Brustflossen, die Rückenflosse und die Schwanzfluke sind im Vergleich zu jenen vom Gewöhnlichen Fleckendelphin größer. Die Form ist jedoch identisch. Auch die Färbung ist ähnlich jener des *Stenella attenuata* mit Ausnahme einer hellen flammenförmigen Zeichnung, welche sich auf den beiden Seiten befindet und von der Brustflosse bis zur Rückenfinne zu erkennen ist. Bei Individuen, welche in Küstengebieten leben, kann man häufig Flecken erkennen. Manchmal geht auf

Grund der Verschmelzung von Flecken die charakteristische flammenförmige Zeichnung verloren (SOURY 1997: 50).

### *Verbreitung*

Man findet diese Art in tropischen und gemäßigten Gewässern des Atlantiks. Sie ist in diesem Gebiet endemisch. Vor allem an der Küste der USA, im Golf von Mexiko, bei den Antillen und an den Küsten Kolumbiens und Venezuelas kann man diese Delphinart beobachten. Manchmal trifft man auch das ein oder andere Individuum vor der Küste Brasiliens und Argentinens und an den Westküsten Afrikas. Oft kann man Tiere bei den Kanarischen Inseln, den Azoren und in der Nähe von Sankt Helena beobachten. Man muss darauf achten, die Tiere nicht mit den *Stenella attenuata* zu verwechseln (SOURY 1997: 50). Der Atlantische Fleckendelphin ist der häufigste Delphin im Golf von Mexiko und an der Südküste der Vereinigten Staaten. Die vor der amerikanischen Nordküste lebende Form wird als *S. plagiodon* (Cope 1866) bezeichnet (WÜRTZ & REPETTO 1998: 165).

### *Ernährung*

Tiere, die in der Hochsee leben, bevorzugen vor allem pelagische Fische und Tintenfische. Küstennahe Populationen ernähren sich überwiegend von boden- und riffbewohnenden Fischen, Krustentieren und Wirbellosen. Der *Stenella frontalis* benutzt seinen Schnabel, um den Sand aufzuwirbeln und so an seine Beute zu kommen (SOURY 1997: 50).

### *Sozialverhalten*

Diese Delphinart lebt in Gruppen, die aus zwölf bis hundert Individuen bestehen können. Die bei den Kanarischen Inseln und Azoren beobachteten Gruppen umfassten in etwa 25 bis 30 Tiere (SOURY 1997: 51).

### **Stenella longirostris (Spinnerdelphin) GRAY 1828**

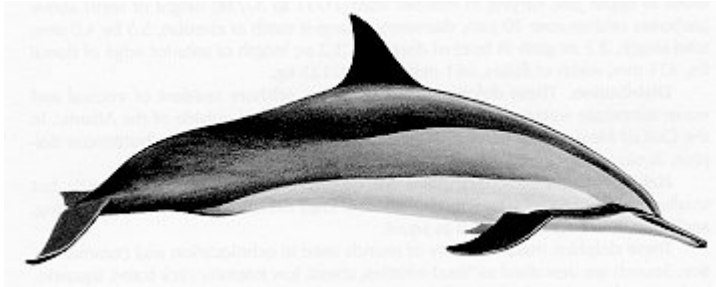
*S. alope*

*S. centro-americana*

*S. microps*

*S. orientalis*

*S. roseiventris*



**Abbildung 33:** *Stenella longirostris* (<http://www.nsr1.ttu.edu/tmot1/stenlong.htm>)

#### *Ableitung des Namens*

Das lateinische Wort *longirostris* bedeutet „langschnäuzig“ (SOURY 1997: 52).

#### *Beschreibung*

Beim *Stenella longirostris* unterscheidet man sechs Formen, wovon eine bei Costa Rica, eine im Ostpazifik, eine bei Mexiko/Brasilien, eine im Südatlantik, eine im Indischen Ozean, eine auf Hawaii und eine Zwergform im Golf von Thailand beheimatet ist. Der Spinnerdelphin versendet Knacklaute über Frequenzen bis über 100.000 Hertz. Das Jungtier misst bei der Geburt in etwa 75 cm und wiegt circa 12 kg (COUSTEAU & PACCALET 1996: 55-56). Der Körperbau ist schlank und die Männchen erreichen eine Länge von 220 cm und ein Gewicht von 75 kg. Die Weibchen sind eine Spur kleiner und leichter. Wie der Name schon vermuten lässt, haben sie einen langen und schlanken Schnabel. Der Schnabel ist deutlich durch eine Stirnfurche von der Melone abgesetzt. Der Unterkiefer ist länger als der Oberkiefer und der Kiefer besitzt sowohl unten als auch oben 90 bis 130 kleine, spitze Zähne. Die Rückenfinne ist sichelförmig, während die Brustflossen verjüngt sind. Die Schwanzfluke kann als konkav bezeichnet werden und ist verhältnismäßig breit. Die geschlechtsreifen Männchen entwickeln eine Verdickung des Schwanzstiels, welche ein massives Aussehen verleiht. Die Färbung besteht aus vier Binden. Sie haben einen dunkel gefärbten Querstreifen, welcher von den Augen bis zu den Brustflossen reicht (SOURY 1997: 52). Ihre

durchschnittliche Lebensdauer beträgt zwanzig Jahre. Beim Schwimmen erreichen sie Höchstgeschwindigkeiten von bis zu 20 km/h. Laut Perrin und Gilpatrick gibt es drei Unterarten: *S. l. longirostris*, *S. l. ariaritoris*, im tropischen Ostpazifik und an der Küste von Mexiko zu finden, und *S. l. centroamericana*, welcher an der Westküste Mittelamerikas beheimatet ist (WÜRTZ & REPETTO 1998: 165).

#### *Verbreitung*

Auf Hawaii gibt es eine eigene Population von Spinnerdelphinen (WÜRTZ & REPETTO 1998: 165). Der Spinnerdelphin lebt in allen tropischen und subtropischen Gewässern. Er bevorzugt die Hochsee und ist fast nie in küstennahen Gebieten anzutreffen (SOURY 1997: 52).

#### *Ernährung*

Seine Hauptnahrung besteht aus kleinen Fischen und Kalmaren. Er kann bis mehrere hundert Meter tief tauchen, um seine Beute zu fangen. Zusammen mit dem *Stenella attenuata*, *S. frontalis* und *Thunnus albacares* (Gelbflossenthun) geht er auf die Jagd (SOURY 1997: 52).

#### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Mehrere Dutzend bis mehrere hundert Individuen schließen sich zu Gruppen zusammen. Auch diese Delphinart ist sehr gesellig. Innerhalb einer Schule kann man Familiengruppen unterscheiden. Insbesondere ihre Sprache macht sie einzigartig und entlarvt sie als soziale Tierart. Der Fortpflanzungszyklus des Spinnerdelphins beträgt circa zwei bis drei Jahre (SOURY 1997: 53). Die Tragzeit dauert circa zehn bis elf Monate, während die Stillphase auch elf Monate ausmacht. Die Geschlechtsreife erreichen die weiblichen Tiere mit vier bis sieben Jahren und die männlichen Tiere mit sechs bis neun Jahren (WÜRTZ & REPETTO 1998: 165).

## Gattung *Steno*

### *Steno bredanensis* (Rauhzahndelphin) CUVIER 1828

*S. compressus*

*S. frontatus*

*S. perspicillatus*

*S. rostratus*



**Abbildung 34:** *Steno bredanensis*

([http://www.cms.int/reports/small\\_cetaceans/data/S\\_bredanensis/s\\_bredanensis.htm](http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/S_bredanensis/s_bredanensis.htm))

#### *Ableitung des Namens*

*Steno* bedeutet „eng“ oder „schmal“. Van Breda hatte im 19. Jahrhundert zum ersten Mal diese Art gezeichnet (SOURY 1997: 69). *Steno bredanensis* wird umgangssprachlich auch als Schnabeldelphin, Schmalschnabeldelphin oder Langschnabeldelphin bezeichnet (COUSTEAU & PACCALET 1996: 40).

#### *Beschreibung*

Seine Knacklaute haben Frequenzen von 1000 bis 150.000 Hertz. Die neugeborenen Tiere messen circa 90 cm und wiegen 15 kg (COUSTEAU & PACCALET 1996: 41). Die Männchen erreichen eine Körperlänge von 200 bis 260 cm und wiegen circa 100 bis 150 kg. Die Weibchen hingegen werden maximal 200 cm lang. Die Melone geht optisch in den Schnabel über. Der Schnabel ist seitlich zusammengedrückt. Ein charakteristisches Merkmal des *Steno bredanensis* sind seine heraustretenden Augen, welche ein bisschen an einen Fischeosaurier erinnern. Die 38 bis 56 Zähne, welche sich im Ober- und Unterkiefer befinden, sind nicht glatt, sondern haben auffällige Furchen. Die

Rückenfinne ist sichelförmig und der Rand ist leicht gekrümmt. Die Schwanzfluke ist klein und hat in der Mitte eine Einkerbung. Der Rücken ist dunkelgrau gefärbt, während der Rand des Oberkiefers bis hin zur Kehle und der Bauch weiß sind. Bei ausgewachsenen Tieren kann man seitlich Flecken erkennen (SOURY 1997: 69). Die durchschnittliche Lebensdauer beträgt dreißig Jahre. Diese Delphinart taucht maximal in eine Tiefe von 70 m hinab, was verhältnismäßig wenig tief ist (WÜRTZ & REPETTO 1998: 166).

#### *Verbreitung*

Diese Delphinart kommt relativ selten vor. Sie bevorzugt sowohl tropische als auch subtropische Gewässer und manchmal sucht sie auch gemäßigte Gewässer bis zum 30. Grad nördlicher und südlicher Breite auf. Vor allem ist der Rauzahndelphin in der Hochsee anzutreffen (SOURY 1997: 69). Er liebt das offene Meer jenseits des Kontinentalschelfs mit einer Wasseroberflächentemperatur von circa 35°C (WÜRTZ & REPETTO 1998: 166).

#### *Ernährung*

Die Hauptnahrung scheinen Tintenfische auszumachen. Aber auch Kalmare und Polypen frisst er (COUSTEAU & PACCALET 1996: 41).

#### *Sozialverhalten*

Man konnte herausfinden, dass sie sich eher in kleinen Gruppen von bis zu zwanzig Individuen aufhalten (SOURY 1997: 69).

## Gattung *Tursiops*

### *Tursiops truncatus* (Großer Tümmler) MONTAGU 1821

*T. aduncus*

*T. gephyreus*

*T. gillii*

*T. nesarnack*

*T. nuuanu*



**Abbildung 35:** *Tursiops truncatus*

([http://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9Fer\\_T%C3%BCmmler](http://de.wikipedia.org/wiki/Gro%C3%9Fer_T%C3%BCmmler))

#### *Ableitung des Namens*

Der Name wird vom lateinischen *tursio*, was so viel wie „delphinähnliches Tier“ und dem griechischen Wort *ops* für „Gesicht“ oder „Ähnlichkeit“ abgeleitet. *Truncatus* steht für „abgeschnitten“ (SOURY 1997: 54). Der Gewöhnliche Delphin wird umgangssprachlich auch Großer Delphin, Großnase, Stumpfnase, Großer Bläser oder Flaschennase genannt (COUSTEAU & PACCALET 1996: 51).

#### *Beschreibung*

Beim Großen Tümmler unterscheidet man zwischen drei Unterarten: *T. t. truncatus* (mit *T. t. gephyreus* und *T. t. pervimanus* im Atlantik), *T. t. aduncus* (mit *T. t. abusalem*, *catalania*, *dawsoni hamalus* im Indischen Ozean) und *T. t. gillii* (mit *T. t. nuanu* im Pazifik) (COUSTEAU & PACCALET 1996: 51). Der männliche Tümmler wird zwischen 200 und 400 cm lang und wiegt 150 bis 600 kg, abhängig vom Verbreitungsgrad. Die Weibchen sind auch hier ein bisschen kleiner. Zwischen Melone und Schnabel befindet sich eine auffällig tiefe

Stirnfurche, welche die beiden Bereiche deutlich voneinander absetzt. Der Schnabel ist eher kurz und hat eine zugespitzte Form. Beim Großen Tümmler ist der Unterkiefer etwas länger als der Oberkiefer. Dadurch, dass die Mundwinkel nach oben gerichtet sind, hat man das Gefühl, dass dieser Delphin immerzu lächelt. Pro Kiefer gibt es 36 bis 54 Zähne. Die Brustflossen sind dreieckig, die Rückenfinne ist sichelförmig und mittelgroß. Sie befindet sich in der Körpermitte. Die Schwanzfluke ist breit und ihr Rand ist konkav. Die Färbung des Rückens ist schiefergrau. Sowohl Kehle als auch Bauch sind heller gefärbt. Bei manchen Individuen ist der Bauch leicht rosa gefärbt. Die Farbe wird im Laufe der Zeit etwas blasser (SOURY 1997: 54). Außerdem ist es auffällig, dass die Tiere im Indischen Ozean tendenziell dunkler gefärbt sind, während die im Pazifik lebenden Tiere bräunlich und die Neugeborenen im Allgemeinen bläulich gefärbt sind (COUSTEAU & PACCALET 1996: 52). Die durchschnittliche Lebensdauer des Großen Tümmlers beträgt dreißig Jahre. Er ist ein guter Taucher und erreicht Tiefen bis zu 600 m. Dabei kann er bis zu acht Minuten ohne Luftholen unter Wasser bleiben und erreicht beim Schwimmen Höchstgeschwindigkeiten von 30 km/h (WÜRTZ & REPETTO 1998: 167).

### *Verbreitung*

*Tursiops truncatus* bevorzugt vor allem küstennahe Gebiete und hält sich ab und zu in Ästuaren oder in der Nähe von Häfen auf. Sein Verbreitungsgebiet ist stark vom Nahrungsangebot abhängig. Man findet ihn in gemäßigten und tropischen Gewässern. Die Sommermonate verbringt er in Buchten, um anschließend zum Herbstbeginn wieder weiterzuziehen (SOURY 1997: 54).

### *Ernährung*

Bei der Beutejagd bedient sich der Große Tümmler einer speziellen Technik, nämlich der Echopeilung, um seine Beute auch in größeren Entfernungen aufspüren zu können. Er frisst sowohl Sardinen und durchstöbert den schlammigen Boden auf der Suche nach bodenbewohnenden Fischen. Auch Tintenfische und Krebse verspeist er. Gemeinsam mit *Grampus griseus*, *Globicephala melas* und *Globicephala macrorhynchus* geht er auf die Jagd nach Kalmaren (SOURY 1997: 54). Weichtiere, Krustentiere, Bodenfische, Fische der offenen See je nach Jahreszeit (Garnelen, Kalmare, Meeräschen, Heringe, Lachs,



kleine Haie) stehen auf seinem Speiseplan (COUSTEAU & PACCALET 1996: 53).

#### *Sozialverhalten / Fortpflanzung*

Meistens kann man kleinere Gruppen, die aus zwei bis zwanzig Individuen bestehen, beobachten. Diese Delphinart ist sehr solidarisch und sozial. Man konnte beobachten, dass sie sich gegenseitig in jeder Situation zu Hilfe kommen. Auffällig ist jedoch, dass es immer wieder Individuen gibt, die sich von der Gruppe lösen und sich alleine in Buchten zurückziehen. Die möglichen Gründe für das Einzelgängerdasein sind noch nicht komplett erforscht, man vermutet, dass diese Tiere von der Gruppe zum Beispiel auf Grund von Unfruchtbarkeit verstoßen werden (SOURY 1997: 55). Paarungen finden an der europäischen Küste im Sommer und an der Küste Floridas im Herbst statt. Die trächtigen Weibchen tragen ihre Jungen circa zwölf Monate im Bauch und stillen diese anschließend über einen Zeitraum von zwölf bis 18 Monaten (WÜRTZ & REPETTO 1998: 167).

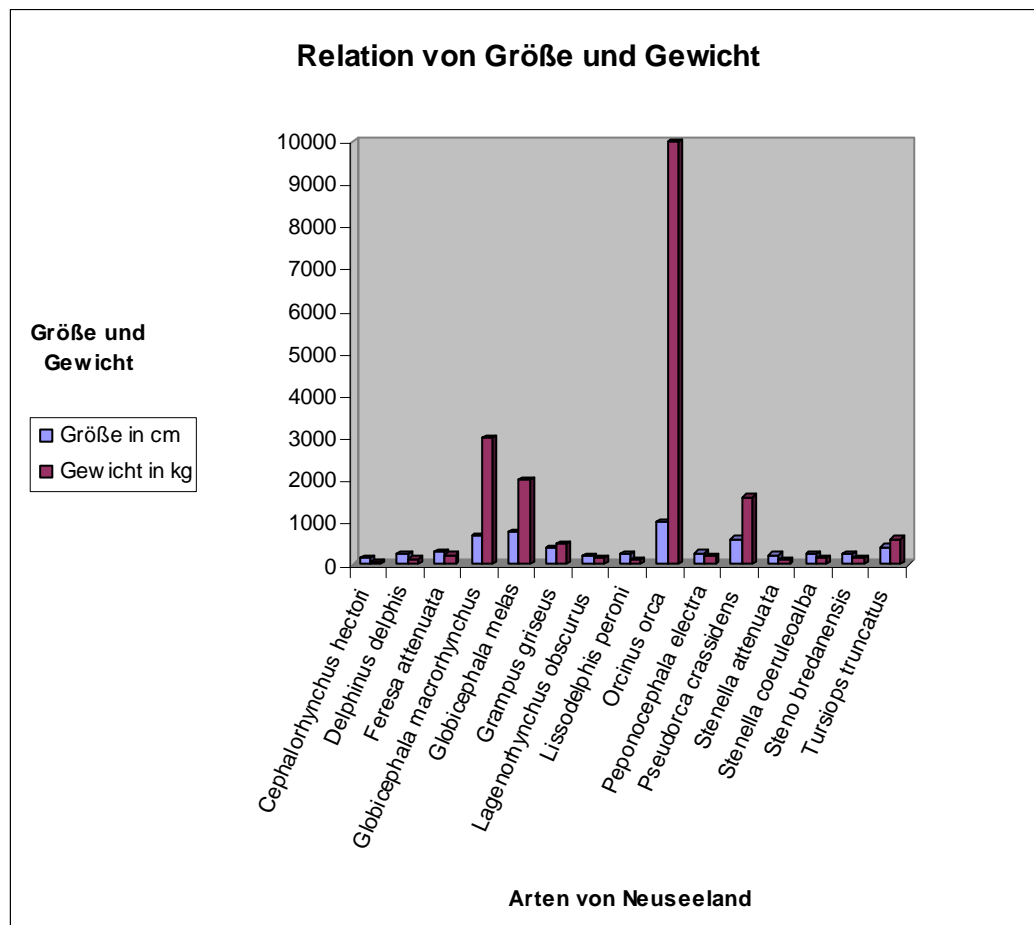
## **9 Auswertung der Daten**

In diesem Kapitel werden die während des praktischen Teils der Diplomarbeit gewonnenen Daten ausgewertet, analysiert und miteinander verglichen. Kapitel 9.1 bezieht sich dabei auf die Daten der Walarten der Gebiete Neuseeland, Hawaii und Karibik. Der Fokus liegt auf der Größen-Gewichts-Relation der Tiere, der Tiefenzonierung, dem Aufenthaltsort, den Klimazonen und der Nahrung einschließlich der Gewichtsklasse, in welche diese einzuordnen sind. Kapitel 9.2 beschreibt die Daten der Periotica von fossilen Cetacea, welche aus der Fundstelle Bruckneudorf stammen. Auch hier wird das Augenmerk auf folgende Punkte gelegt: Größenrelation, Tiefenzonierung, Aufenthaltsort, Klimazonen und Nahrung. Im Kapitel 9.3 werden die Daten der fossilen und rezenten Cetacea gegenübergestellt, beschrieben, miteinander verglichen und analysiert.

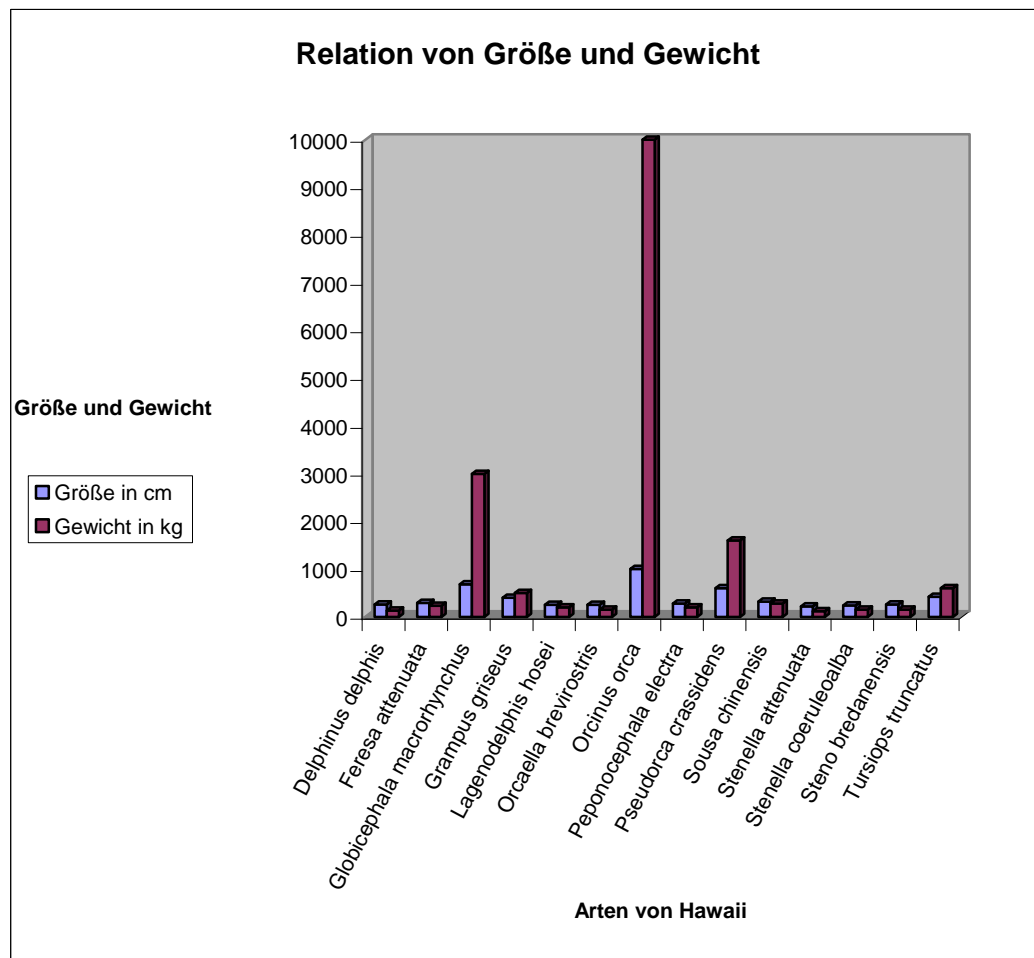
### **9.1 Datenauswertung von rezenten Cetacea**

Die **Abbildungen 36, 37 und 38** zeigen die Größen-Gewichts-Relation der einzelnen Arten, wobei **Abbildung 36** die bei Neuseeland lebenden Tiere beschreibt, **Abbildung 37** bezieht sich auf die bei Hawaii lebenden Arten und

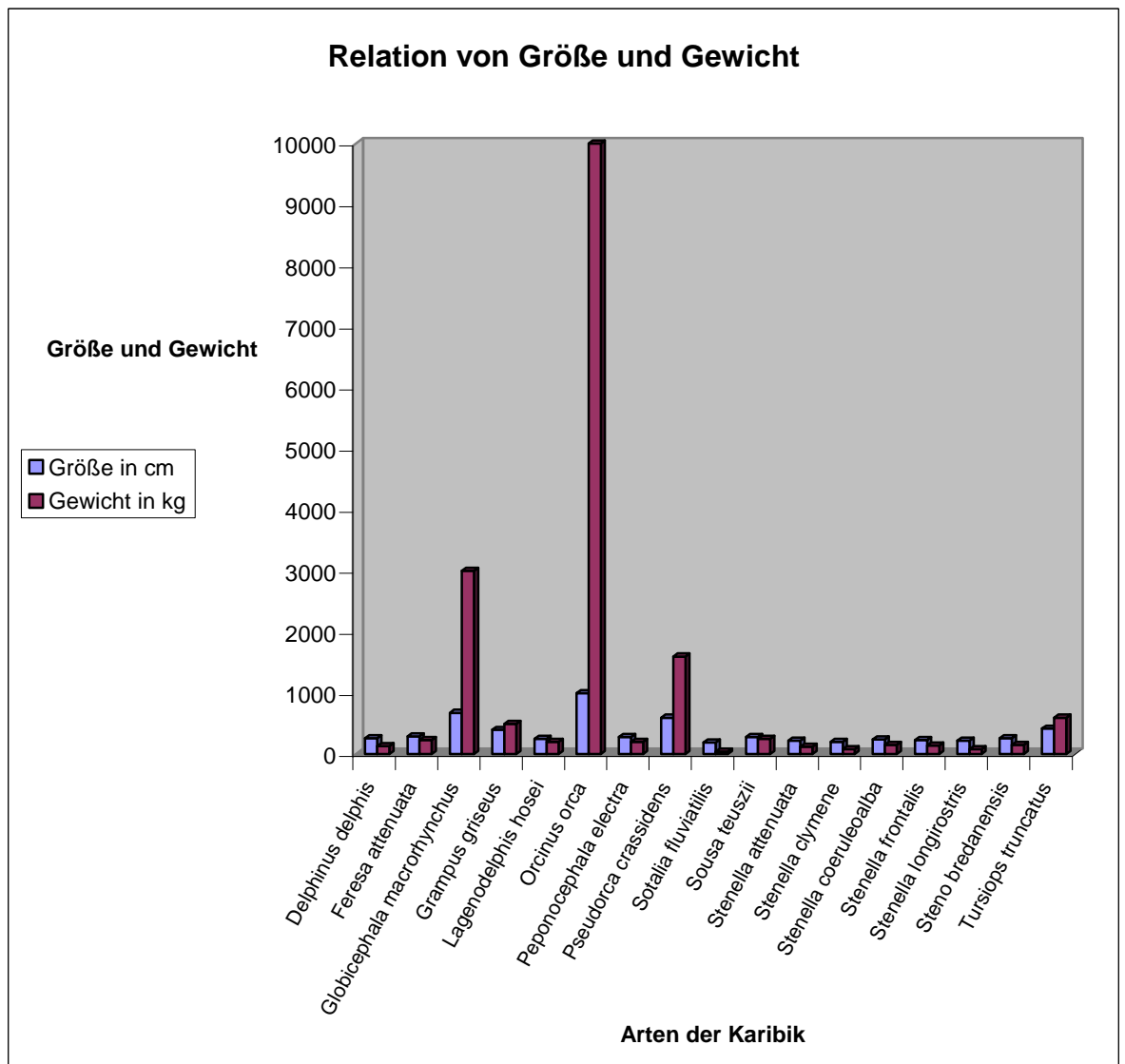
**Abbildung 38** auf die Tiere der Karibik. Anhand dieser Grafiken kann man erkennen, dass der in allen drei Gebieten heimische *Orcinus orca* mit seiner Größe von bis zu 1000 cm und einem Gewicht von bis zu 10.000 kg der mit Abstand größte Wal unter seinen Artgenossen in den untersuchten Gebieten ist. *Globicephala macrorhynchus*, welcher ebenfalls in allen drei Gebieten vorkommt, ist verhältnismäßig auch groß und misst bis zu 680 cm und wiegt bis zu 3000 kg. Mit einer Länge von nur maximal 150 cm und einem Maximalgewicht von 55 kg ist der in Neuseeland heimische *Cephalorhynchus hectori* die kleinste Art.



**Abbildung 36:** Relation von Größe und Gewicht der rezenten Arten von Neuseeland

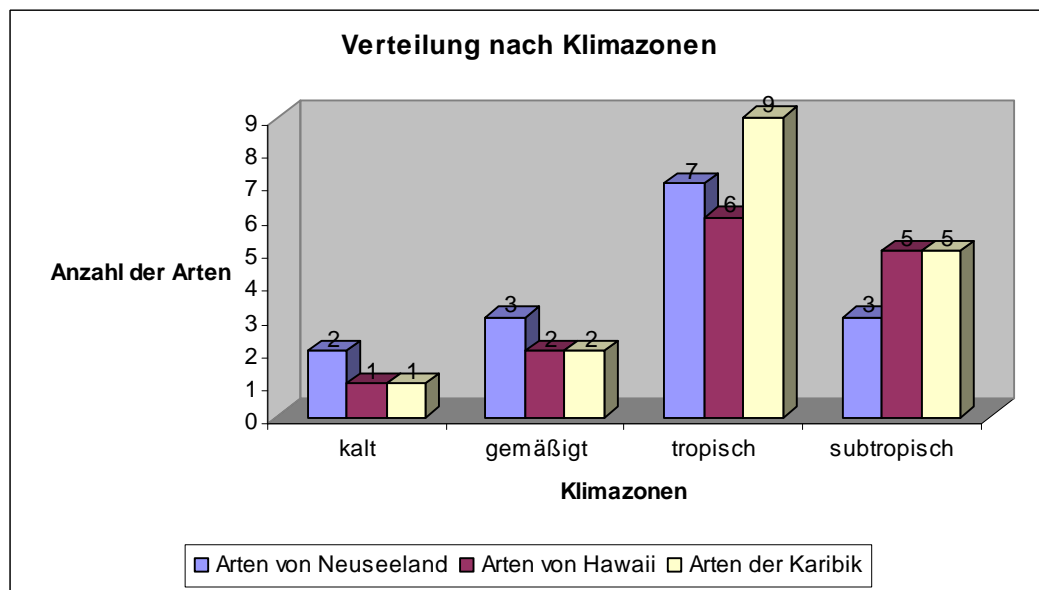


**Abbildung 37:** Relation von Größe und Gewicht der rezenten Arten von Hawaii



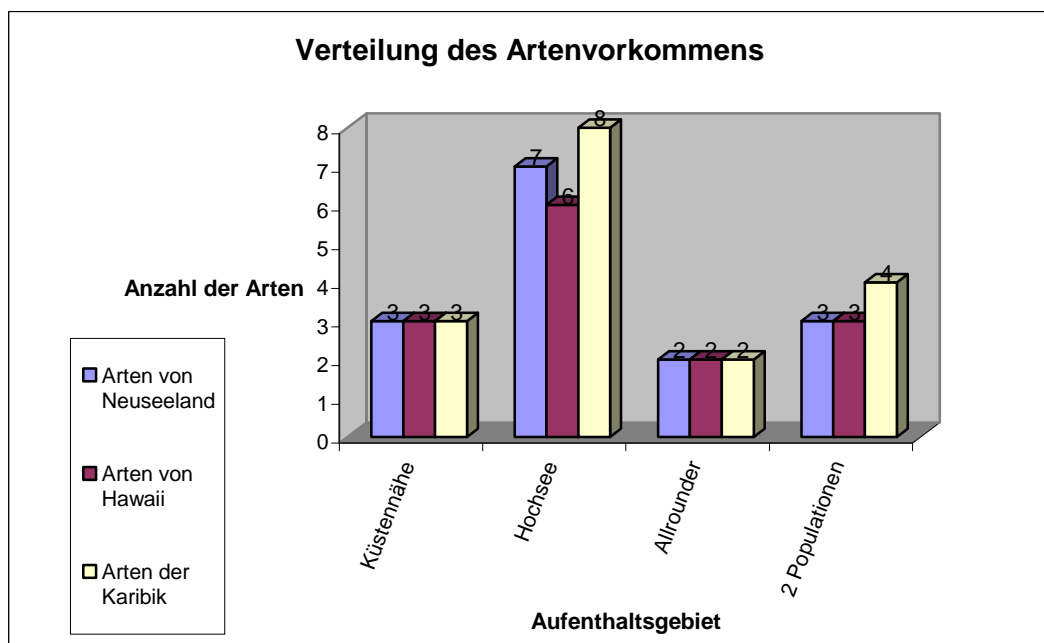
**Abbildung 38:** Relation von Größe und Gewicht der rezenten Arten der Karibik

**Abbildung 39** zeigt die Verteilung der Arten bezüglich unterschiedlicher Klimazonen. Bei der Zonierung des Klimas wird zwischen kalt, gemäßigt, tropisch und subtropisch unterschieden. Diese Abbildung bezieht sich auf alle drei Gebiete und vergleicht die Anzahl der Arten pro Gebiet und Klimazone. Aus dieser Grafik geht eindeutig hervor, dass die Mehrheit der Arten aller Gebiete die tropische Zone bevorzugt. In der kalten Klimazone sind nur zwei Arten, nämlich *Orcinus orca* und *Globicephala melas*, zu finden.



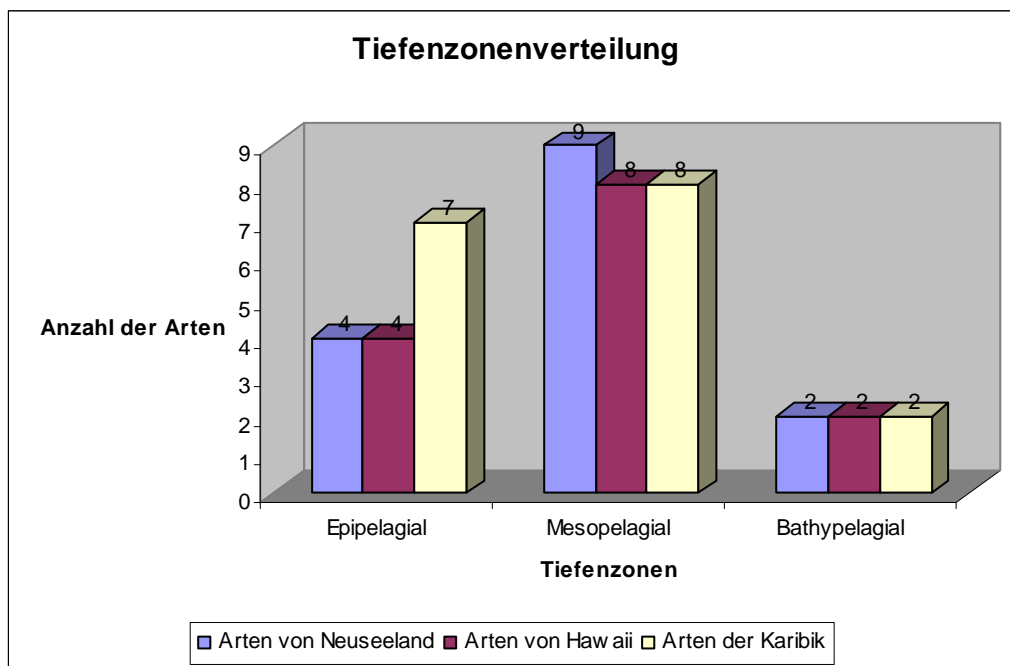
**Abbildung 39:** Verteilung der rezenten Cetacea nach Klimazonen

**Abbildung 40** bezieht sich auf die Gebiete Neuseeland, Hawaii, Karibik und zeigt die Verteilung der Arten auf die unterschiedlichen Aufenthaltsorte, gegliedert in Küstennähe, Hochsee, Allrounder und „2 Populationen“. Die Bezeichnung Allrounder steht für jene Arten, welche sich sowohl im Küstenbereich als auch in der Hochsee aufhalten. Unter der Bezeichnung „2 Populationen“ sind jene Tiere gemeint, welche sowohl eine Küstenpopulation als auch eine Hochseepopulation aufweisen. Aus der Grafik wird erkennbar, dass sich die meisten Tiere in der Hochsee aufhalten, während ausschließlich zwei Arten, nämlich *Orcinus orca* und *Delphinus delphis*, als Allrounder bezeichnet werden können.



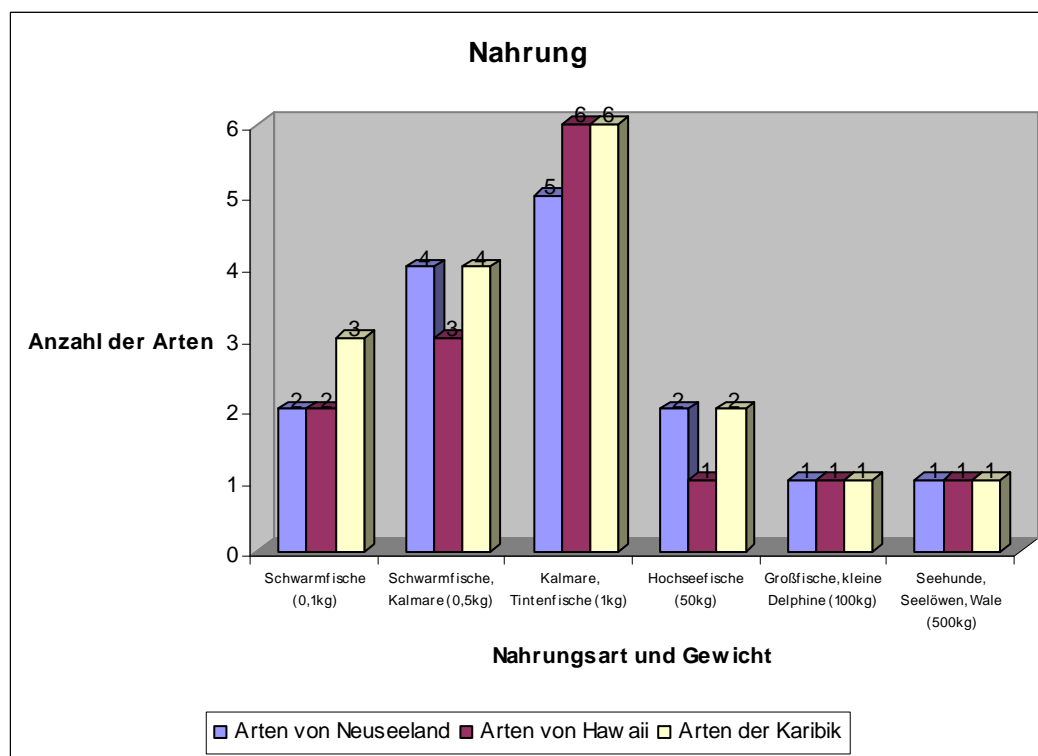
**Abbildung 40:** Aufenthaltsgebiet der rezenten Cetacea

Die folgende Abbildung (**Abbildung 41**) zeigt die Verteilung nach Tiefenzonen des Meeres. Es wird zwischen Epipelagial, Mesopelagial und Bathypelagial unterschieden. Die erste Zone, das Epipelagial, reicht von 0 bis 200 m Meerestiefe, die zweite Zone, das Mesopelagial, reicht von 200 bis 1000 m und die dritte Zone, das Bathypelagial, beginnt ab 1000 m und endet bei 3000 m Tiefe. Bei Betrachtung dieser Grafik erkennt man, dass im Mesopelagial bevorzugt Cetacea anzutreffen sind. Diese Zone weist die meisten Arten in allen drei Gebieten auf.



**Abbildung 41:** Tiefenzonenverteilung der rezenten Cetacea

**Abbildung 42** gibt einen Überblick über die Nahrung, aufgeteilt in Gewichtsklassen und die Gebiete Neuseeland, Hawaii, Karibik. Bei der Art und dem Gewicht der Nahrung wird zwischen folgenden Kategorien unterschieden: Schwarmfische (0,1 kg), Schwarmfische und Kalmare (0,5 kg), Kalmare und Tintenfische (1 kg), Hochseefische (50 kg), Großfische und kleine Delphine (100 kg), Seehunde/-löwen und Wale (500 kg). Eindeutig erkennbar ist, dass die Mehrheit der untersuchten Cetacea Nahrung um die 0,1 bis 1 kg verzehren. Jeweils nur eine Art frisst Nahrung mit 100 kg und 500 kg, wobei es sich hier um *Pseudorca crassidens* und *Orcinus orca*, also verhältnismäßig große Individuen, handelt.



**Abbildung 42:** Nahrungsart und Gewicht der rezenten Cetacea

## 9.2 Datenauswertung von fossilen Cetacea

Bei den untersuchten fossilen Cetacea handelt es sich um Periotica (Gehörknöchelchen) von der Fundstelle Bruckneudorf. Für die Datenauswertung wurden insgesamt 48 Periotica analysiert. Die Gehörknöchelchenfunde wurden hinsichtlich ihres Morphotyps bestimmt und vermessen. Im Anhang findet man Abbildungen der Periotica. Mit Hilfe der Bestimmung der Taxa wird versucht,



Rückschlüsse über die Beziehung zwischen fossilen und rezenten Cetacea zu ziehen.

Bei den vorliegenden Periotica handelt es sich um folgende Gruppen:

Delphinoidea indet. groß

Delphinoidea indet. klein

*Kentriodon fuchsii*

*Kentriodon sp.*

*Sophianaecetus commenticius*

*Sophianaecetus sp.*

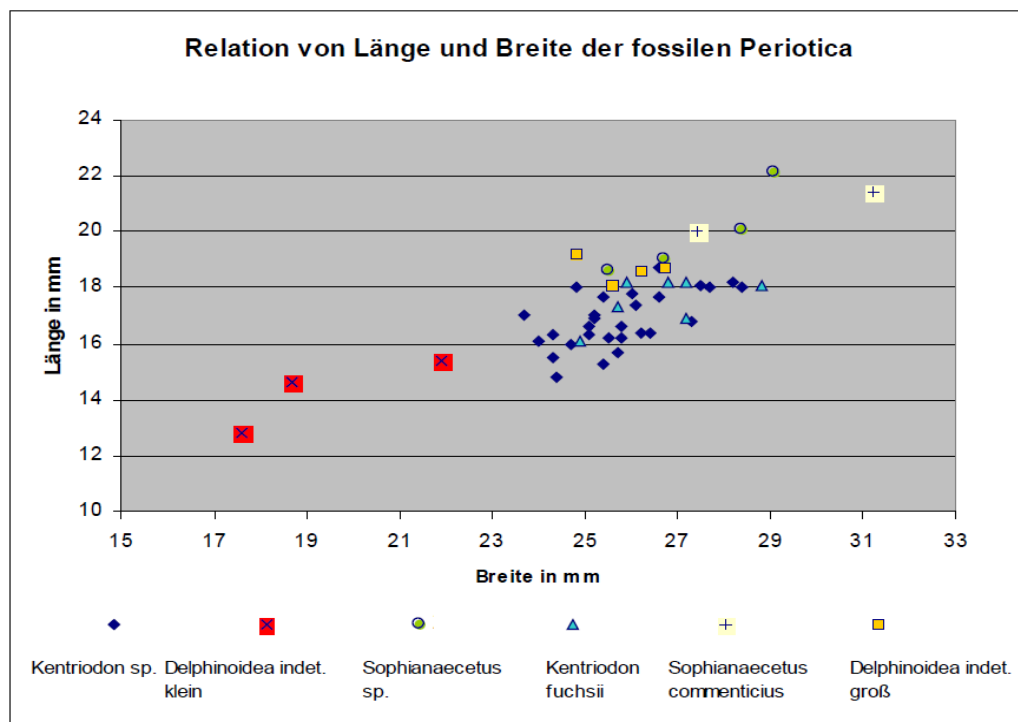
**Tabelle 4** listet die Bezeichnung, Taxa, Länge und Breite der Periotica auf.

**Tabelle 4:** Messergebnisse der Periotica (Fundstelle Bruckneudorf) in mm

Bezeichnung	Länge in mm	Breite in mm	Taxa
BN 31 Cetolith	25,4	17,7	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 33 Cetolith	21,9	15,4	Delphinoidea indet. klein
BN 35 Cetolith	24,3	16,3	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 41 Cetolith	26,6	18,7	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 42 Cetolith	29,1	22,1	<i>Sophianaecetus sp.</i>
BN 43 Cetolith	25,1	16,3	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 44 Cetolith	24,8	18	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 46 Cetolith	28,2	18,2	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 47 Cetolith	28,4	20,1	<i>Sophianaecetus sp.</i>
BN 48 Cetolith	24,7	16	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 49 Cetolith	27,7	18	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 50 Cetolith	26,8	18,2	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 53 Cetolith	25,5	18,6	<i>Sophianaecetus sp.</i>
BN 54 Cetolith	25,2	16,9	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 55 Cetolith	26,1	17,4	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 56 Cetolith	25,7	15,7	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 57 Cetolith	18,7	14,6	Delphinoidea indet. klein
BN 58 Cetolith	24,3	15,5	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 59 Cetolith	25,2	17	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 143	26,6	17,7	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 144	24,4	14,8	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 145	25,8	16,2	<i>Kentriodon sp.</i>
BN 152	17,6	12,8	Delphinoidea indet. klein
3931 BN 165	25,8	16,6	<i>Kentriodon sp.</i>
3931 BN 166	25,1	16,6	<i>Kentriodon sp.</i>
3931 BN 168	26,7	19	<i>Sophianaecetus sp.</i>
3931 BN 169	26,2	16,4	<i>Kentriodon sp.</i>
3931 BN 170	25,5	16,2	<i>Kentriodon sp.</i>
3931 BN 172	26	17,8	<i>Kentriodon sp.</i>
3931 BN 173	25,4	15,3	<i>Kentriodon sp.</i>

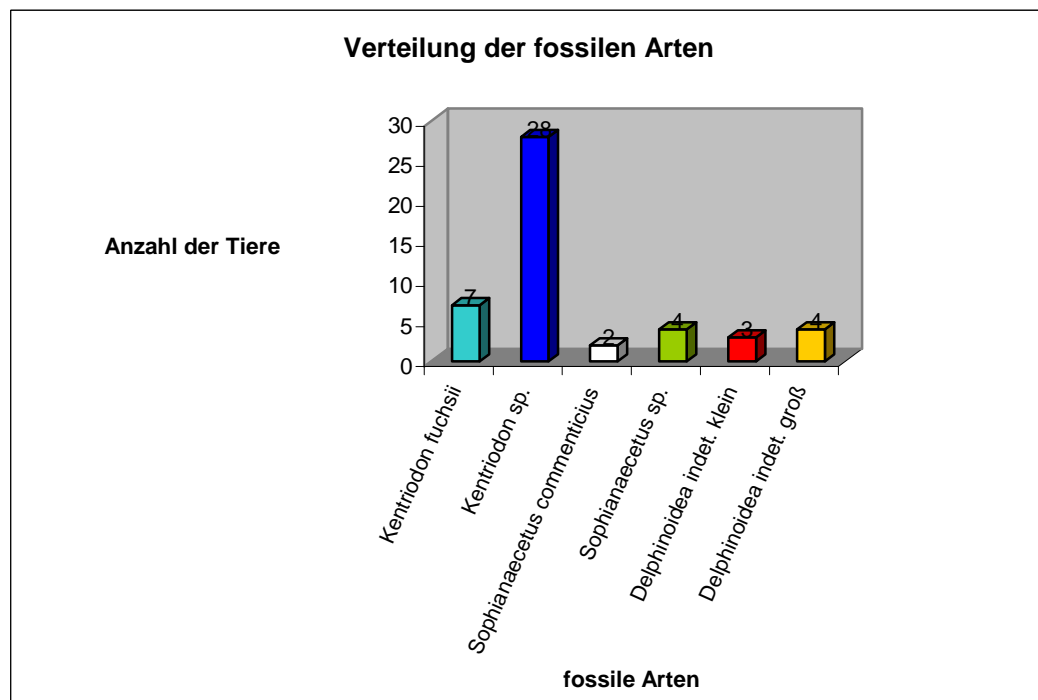
3931 BN 175	23,7	17	<i>Kentriodon sp.</i>
3931 BN 176	28,4	18	<i>Kentriodon sp.</i>
3931 BN 177	27,3	16,8	<i>Kentriodon sp.</i>
3931 BN 179	24	16,1	<i>Kentriodon sp.</i>
3931 BN 181	26,4	16,4	<i>Kentriodon sp.</i>
			<i>Sophianaecetus commenticius</i>
BN 1 3931	31,2	21,4	(KAZAR 2005)
			<i>Sophianaecetus commenticius</i>
BN 2	27,4	20	(KAZAR 2005)
BN 3	26,2	18,6	Delphinoidea indet. groß
BN 4 3931	25,6	18,1	Delphinoidea indet. groß
BN 5	24,8	19,2	Delphinoidea indet. groß
BN 6	26,7	18,7	Delphinoidea indet. groß
BN 8 3931	28,8	18,1	<i>Kentriodon fuchsii</i> (BRANDT 1873)
BN 9	27,2	18,2	<i>Kentriodon fuchsii</i> (BRANDT 1873)
BN 10	24,9	16,1	<i>Kentriodon fuchsii</i> (BRANDT 1873)
BN 11	27,2	16,9	<i>Kentriodon fuchsii</i> (BRANDT 1873)
BN 12	25,7	17,3	<i>Kentriodon fuchsii</i> (BRANDT 1873)
BN 13	25,9	18,2	<i>Kentriodon fuchsii</i> (BRANDT 1873)
BN 14	27,5	18,1	<i>Kentriodon fuchsii</i> (BRANDT 1873)

**Abbildung 43** vergleicht die Größenangaben miteinander. Aus dieser wird deutlich sichtbar, dass sich die Mehrheit der Periotica im Längenbereich von 24 bis 28 mm und im Breitenbereich von 14 bis 20 mm bewegen. Man kann bei genauerer Betrachtung vier Größen bezüglich der Periotica unterscheiden (siehe **Abbildung 46** im Anhang). Die kleinsten Gehörknöchelchen werden der Gruppe Delphinoidea indet. klein zugeteilt. Etwas größere gehören zur Gruppe Delphinoidea indet. groß. *Kentriodon fuchsii* und *Kentriodon sp.* sind eine Spur kleiner als *Sophianaecetus commenticius* und *Sophianaecetus sp.*



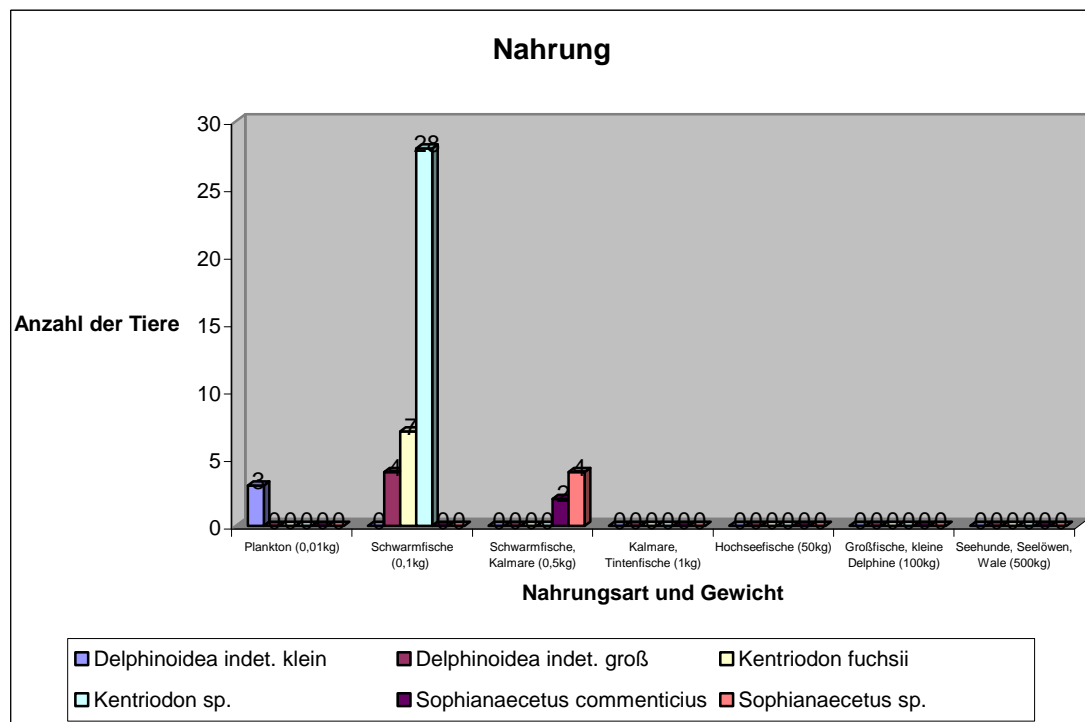
**Abbildung 43:** Relation von Länge und Breite der fossilen Periotica

Die folgende Abbildung (**Abbildung 44**) zeigt die Verteilung der Tiere. *Kentriodon sp.* ist mit 28 Individuen die am meisten vertretene fossile Art innerhalb der 48 untersuchten Periotica. Die fossilen Arten waren vor allem in der tropischen bis subtropischen Klimazone zu finden. *Kentriodon* ist bis Neuseeland fossil bekannt und somit auch in der gemäßigten Klimazone zu finden. Außerdem nimmt man an, dass die fossilen Taxa vor allem in der Küstenregion heimisch waren und sich überwiegend auf das Epipelagial, also eine Meerestiefe bis maximal 200 m beschränkten.



**Abbildung 44:** Verteilung der fossilen Cetacea

Die anschließende Abbildung (**Abbildung 45**) gibt einen Überblick über die Nahrung, aufgeteilt in Gewichtsklassen. Bei der Art und dem Gewicht der Nahrung wird zwischen folgenden Kategorien unterschieden: Plankton (0,01 kg), Schwarmfische (0,1 kg), Schwarmfische und Kalmare (0,5 kg), Kalmare und Tintenfische (1 kg), Hochseefische (50 kg), Großfische und kleine Delphine (100 kg), Seehunde/-löwen und Wale (500 kg). Eindeutig erkennbar ist, dass die Mehrheit der untersuchten fossilen Cetacea sich von Schwarmfischen der Gewichtsklasse 0,1 bis 0,5 kg ernährte. Die kleineren Arten ernährten sich ausschließlich von Plankton (0,01kg).



**Abbildung 45:** Nahrung und Gewicht der fossilen Cetacea

### 9.3 Vergleich und Analyse der Daten von fossilen und rezenten Cetacea

Dieses Unterkapitel gibt einen Überblick über den Zusammenhang und die Gemeinsamkeiten beziehungsweise Unterschiede von fossilen und rezenten Cetacea. Beim Vergleich der Daten wird erkennbar, dass es sowohl einige Gemeinsamkeiten als auch deutliche Unterschiede zwischen fossilen und rezenten Cetacea gibt.

Um die Beziehung zwischen den fossilen und rezenten Arten verstehen zu können, ist es wichtig, an dieser Stelle nochmals zu erwähnen, dass auf die miozänen Kentriodontidae alle modernen Delphinoidea mit den Familien Delphinidae, Phocoenidae und Monodontidae zurückzuführen sind. Kentriodontidae werden von den oligozänen Squalodontoidae abgeleitet (KLIMA & OELSCHLÄGER 1994: 32-33).

Die Größenverhältnisse der rezenten und fossilen Tiere sind schwer miteinander zu vergleichen, da es keine genauen Größen- und Gewichtsdaten der Fossilfunde gibt. Anhand der fossilen Periotica ist jedoch zu erkennen, dass es sich um unterschiedlich große Gruppen gehandelt hat. Die Gruppe Delphinoidea indes wird deshalb in „groß“ und „klein“ unterteilt. Um sich die Größenrelationen besser vorstellen zu können, findet man im Anhang eine Abbildung (**Abbildung 46**) zu den Periotica und eine zusätzliche Abbildung eines Tympanicums (**Abbildung 47**). Dieses stammt ebenfalls aus der Fundstelle Bruckneudorf und zeigt, dass es zumindest einen fossilen Vertreter in der Größe eines heutigen Orcas gegeben hat. Man nimmt an, dass es sich hier schon um einen Bartenwal gehandelt hat. *Kentriodon sp.* und *Kentriodon fuchsii* waren mit Sicherheit eine Spur kleiner als *Sophianaecetus sp.* und *Sophianaecetus commenticius*, da sich auch die Größe der Periotica voneinander unterscheidet (siehe **Abbildung 46** im Anhang). Folglich kann man sagen, dass *Kentriodon sp.* und *Kentriodon fuchsii* in der Größenordnung eines rezenten Delphins einzuordnen sind, während *Sophianaecetus sp.* und *Sophianaecetus commenticius* wahrscheinlich in etwa so groß wie die heutigen Tümmler waren. Ausschließlich anhand eines Tympanicum-Fundes weiß man, dass bereits im Miozän große Cetacea-Vertreter vorhanden waren. Auch bei den rezent lebenden Arten kann man eine Vielfalt bezüglich der Gewichts- und Größenklasse erkennen (siehe **Abbildungen 36, 37, 38**). Diese reicht von *Cephalorhynchus hectori* (150 cm und 55 kg) bis zu *Orcinus orca* (1000 cm und 10.000 kg). Auffallend ist, dass es heutzutage verhältnismäßig viele große Arten gibt, während die Mehrheit der fossilen Vertreter so groß wie heutige Delphine oder Tümmler waren.

Auf Grund der Veränderungen von geografischen Gegebenheiten über die Jahre hinweg wurde die Diversität der Cetacea stark beeinflusst. Im Laufe der Zeit kam

es immer wieder zu Spaltungen und anschließenden Zusammenschlüssen der Ozeanbecken. Bei genauer Betrachtung der Mysticeti stellt man fest, dass die größeren Arten weiter verbreitet sind als die kleineren. Als Beispiele wären hier *Phocoena simus* und *Cephalorynchus hectori* zu nennen. Deshalb nimmt man an, dass die Evolution der größeren Arten von enormen geologischen Änderungen beeinflusst wurde, während kleinere Arten empfindlich auf Isolation von kleinen Becken durch Meeresspiegelsenkung (Regression) reagierten (FORDYCE & MUIZON 2001: 215-216).

Auf Grund des im Miozän vorherrschendem warmen bis tropischen Klimas weiß man, dass sich die fossilen Arten in tropischen bis hin zu subtropischen Klimazonen aufgehalten haben. Vergleicht man dies mit den Rezentdaten, stellt man fest, dass die heute lebenden Tiere sich an die nun vorherrschenden Klimabedingungen angepasst haben. Dies bedeutet, dass sie sich nicht mehr ausschließlich auf tropische bis subtropische Gebiete beschränken, sondern sich auch in kalten und gemäßigten Zonen aufhalten, wie dies bei den in Neuseeland heimischen Arten der Fall ist. Anhand der Daten kann man jedoch erkennen, dass die tropische Klimazone weiterhin das bevorzugte Aufenthaltsgebiet von rezenten Cetacea ist (siehe **Abbildung 39**). Dies lässt auf einen Zusammenhang zwischen fossilen und rezenten Cetacea der Karibik schließen, welche in einem ähnlich tropischen bis subtropischen Gebiet wie zu miozänen Zeiten heimisch sind.

Die fossilen Cetacea lebten in der Paratethys, welche im späten Paläogen entstand. Aus der Literatur weiß man, dass es sich bei der Paratethys um ein relativ seichtes Randmeer handelte. Die Paratethys war über den Molassetrog mit der Tethys verbunden und gilt als ursprünglich marin. Dies konnte man auf Grund der Korallen- und Haifunde im Miozän des Wiener Beckens feststellen. Eine Verbindung im Molassetrog aus der Tethys über die Rhône-Senke ins Wiener Becken gab es nur zwei Mal. Im Sediment kann man daher marine Schnecken, Haizähne, Rochen, Wale und Seekuhreste finden. Auf Grund der Verlandung des Molassetrogs vor 18 Millionen Jahren gibt es keinen marinen Zugang von Westen zur Paratethys (ZIEGLER 2008: 256). Diese Informationen sind wichtig, um die Auswertung der fossilen Daten nachvollziehen zu können. Die fossilen Cetacea hielten sich fast ausschließlich im Küstenbereich, also im relativ seichten

Meeresbereich, auf. Das heißt, sie waren vor allem im Epipelagial heimisch. Die rezenten Cetacea hingegen sind sowohl in Küstennähe als auch in der Hochsee anzutreffen. Einige haben keinen bevorzugten Aufenthaltsort und bei wieder anderen unterscheidet man Küsten- und Hochseepopulationen. Die bevorzugte Meerestiefe von rezenten Walen ist das Mesopelagial, aber **Abbildung 41** zeigt auch, dass die Tiefenzonenverteilung der rezenten Tiere weit gefächert ist.

Zur weiteren Analyse wurden die Nahrungsart und das Gewicht der Nahrung von fossilen und rezenten Cetacea dargestellt und beschrieben (siehe **Abbildungen 42**). Ihnen gemeinsam ist, dass sowohl die rezent lebenden als auch die fossilen Cetacea Nahrung in der Gewichtsklasse von 0,1 kg bevorzugen beziehungsweise bevorzugten. Da die fossilen Arten jedoch verhältnismäßig kleiner waren, ernährten sich diese im Gegensatz zu rezent lebenden Tieren vor allem von Plankton im Gewichtsbereich von circa 0,01 kg.

Auf Grund der Datenanalyse kann man deutliche Ähnlichkeit der fossilen Walassoziation mit jener aus der heutigen Karibik erkennen. Diese wird vor allem beim Vergleich mit den in der Karibik heimischen Arten erkennbar. Die Gemeinsamkeiten könnten vor allem mit den ähnlichen Klimabedingungen begründet werden. Dies würde auch die Unterschiede der fossilen Cetacea zu den rezenten in Neuseeland lebenden Vertretern erklären. Besser nachvollziehen kann man die Unterschiede, indem man einen Blick auf den früheren Lebensraum der fossilen Cetacea wirft. Fossile Wale hielten sich in Ozeanen auf, welche heutzutage in dieser Form nicht mehr existent sind. Auf Grund zahlreicher tektonischer Ereignisse hat sich die Wasserverteilung im Laufe der Zeit enorm verändert. Heutzutage gibt es erheblich weniger Kontinentalschelf und Flachwasserbinnenmeere als damals. Ein weiteres entscheidendes Ereignis, welches die geografische Verbreitung der Cetacea beeinflusst hat, war das signifikante Absinken des Meeresspiegels vor rund 30 Millionen Jahren. Mit einhergehend kam es zu einer Eiszeit und dadurch zu einer globalen Abkühlung vor rund zwei Millionen Jahren (FORDYCE & MUIZON 2001: 208).

Die Datenanalyse macht deutlich, dass auf Grund von veränderten Lebensräumen und Klimabedingungen auch die Artenentwicklung verändert wurde und wird.



Dieser Wandel hat bereits eine enorme Veränderung in der Verbreitung und dem Auftreten vieler Arten herbeigeführt und führt letztendlich zum Aussterben vieler Taxa. Folglich kann man eine Anpassung der Arten an neue Klima- und Lebensbedingungen beobachten.

## 10 Literaturverzeichnis

BENTON, Michael J.: *Vertebrate Palaeontology*. 3rd edition. Oxford: Blackwell Science Ltd, 2005, S. 342-345.

BEST, Peter B.: *Whales and Dolphins of the Southern African Subregion*. Cape Town: Cambridge University Press, 2007, S. 17-23.

CARROLL, Robert L.: *Die Paläontologie und Evolution der Wirbeltiere*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 1993, S. 523-528.

COLBERT, Edwin H.: *Die Evolution der Wirbeltiere. Eine Geschichte der Wirbeltiere durch die Zeiten*. Stuttgart: Gustav Fischer Verlag Stuttgart, 1965, S. 263-268.

COUSTEA, Jacques-Yves/PACCALET, Yves : *Die Welt der Delphine*. München: F.A. Herbig Verlagsbuchhandlung GmbH, 1996, S. 39-69.

DECKER, K.: *Miocene tectonics at the Alpine-Carpathian junction and the evolution of the Vienna basin*. Wien: Mitt. Ges. Geol. Berbaustud. Österr., 41, 1996, S. 33-44.

FORDYCE, Ewan/MUIZON, de Christian: *Evolutionary history of cetaceans: a review*. In Mazin, Jean-Michel/Buffrénil, de Vivian: *Secondary Adaptation of Tetrapods to Life in Water. Proceedings of the international meeting Poitiers, 1996*. München: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, 2001, 169-216.

GATSEY, John: *Molecular Evidence for the Phylogenetic Affinities of Cetacea*. In: Thewissen, J.G.M.: *The Emergence of Whales. Evolutionary Patterns in the Origin of Cetacea*. New York: Plenum Press, 1998, S. 63-112.

GERLACH, Sebastian A.: *Spezielle Ökologie. Marine Systeme*. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag, 1994, S. 5-69.

GEWECKE, Frauke: *Die Karibik. Zur Geschichte, Politik und Kultur einer Region*. Frankfurt am Main: Vervuert Verlag, 2007, S. 10.

JORDI, Augustí/MAURICIO, Antón: *Mammoths, Sabertooths, and Hominids. 65 Million Years of Mammalian Evolution in Europe*. New York: Columbia University Press, 2002, S. 94-128.

KAZÁR, Emese: *Odontocete periotics (Mammalia: Cetacea) from the Carpathian Basin, Middle Miocene (Badenian and Sarmatian Stages), including the Vienna Basin, Austria*. In: Van den Hoeck Ostende, Lars W./Nagel, Doris/Harzhauser, Mathias: *Beiträge zur Paläontologie. Festschrift für Univ.-Doz. Dr. Gudrun Daxner-Höck gewidmet als Anlass ihres 65. Geburtstages. Nummer 30*. Wien: Verein zur Förderung der Paläontologie, 2006, S. 269-292.

KLIMA, M./OELSCHLÄGER, H. A.: *Phylogenie und Systematik der Cetacea*. In: Robineau, D./Duguy, Raymond/Klima, Milan: *Handbuch der Säugetiere Europas*. Wiesbaden: Aula-Verlag GmbH, 1994, S. 31-45.

MANIG, Bert-Oliver: *Der Fischer Weltatmanach 2011. Zahlen–Daten–Fakten*. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag, 2011, S. 348.

MANN, Janet/CONNOR, Richard C./TYACK, Peter L./WHITEHEAD, Hal: *Cetacean Societies. Field Studies of Dolphins and Whales*. Chicago: The University of Chicago Press, 2000, S. 341.

NAGEL, Doris. *Bericht der Grabung in Bruckneudorf (Burgenland) vom 25.–29. August 2008*. Wien: Department of Palaeontology Univ. Vienna, 2008, S. 1-4.

PILLER, W. E./DECKER, K/HAAS, M.: *Sedimentologie und Beckendynamik des Wiener Beckens*. Wien: Ber. Geol. Bundesanst., 33, 1996, S. 1-41.

PILLER, W.E./HARZHAUSER, M.: *Badenian (Middle Miocene) Ecosystems*. Wien: Mitt. Österr. Geol. Ges., 92, 2000, S. 220-225.

PILLER, W.E./VÁVRA, N.: *Das Tertiär im Wiener und Eisenstädter Becken*. In: Roetzel, R./Nagel, D.: *Exkursionen im Tertiär Österreichs*. Wien: Österr. Paläont. Ges., 1991, S. 170-185.

PLATE, Markus: *Der Fischer Weltatlas 2011. Zahlen–Daten–Fakten*. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag, 2011, S. 506.

PROTHERO, Donald R.: *After the Dinosaurs. The Age of Mammals*. Bloomington: Indian University Press, 2006, S. 181-200.

ROBINEAU, D./KLIMA, M.: *Diagnose der Ordnung Cetacea*. In: Robineau, D./Duguy, Raymond/Klima, Milan: *Handbuch der Säugetiere Europas*. Wiesbaden: Aula-Verlag GmbH, 1994, S. 26-30.

RÖGL, F./STEININGER, F.F.: *Vom Zerfall der Tethys zu Mediterran und Paratethys. Die neogene Paläogeographie und Palinspatik des zirkum-mediterranen Raumes*. Wien: Ann. Naturhis. Mus 85/A, Wien, 1983, S. 135-163.

RÖGL, F.: *Paratethys Oligocene-Miocene Stratigraphic Correlation*. Frankfurt/Main: Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges., 549, 1998b, S. 3-7.

RÖGL, F.: *Mid-Miocene Circum-Mediterranean palaeogeography*. Graz: Ber. Inst. Geol. Paläont. K.-F.-Univ. Graz, 2001, S. 49-59.

SAUER, R./SEIFERT, P./WESSELY, J.: *Guidbook to Excursions in the Vienna Basin and the Adjacent Alpine-Carpathian Thrustbelt in Austria*. Wien: Mitt. Österr. Geol. Ges., 85, 1992, S. 262.

SLIJPER, E.J.: *Whales*. London: English translation Hutchinson & Co (Publishers) Ltd, 1962, S. 417-420.

SOURY, Gérard: *Das große Buch der Delphine*. Bielefeld: Delius Klasing: Ed. Nagelschmid, 1997, S. 22-77.

MATEJKA, Alois: *Miozän der Westkarpaten*. Bratislava: Geologický ústav Dionýza Stúra, 1965, S. 23-24.

THEWISSEN, J.G.M.: *Cetacea Origin. Evolutionary Turmoil during the Invasion of the Oceans*. In: Thewissen, J.G.M.: *The Emergence of Whales. Evolutionary Patterns in the Origin of Cetacea*. New York: Plenum Press, 1998, S. 451-464.

UHEN, Mark D.: *Middle to Late Eocene Basilosaurines and Dorudontines*. In: Thewissen, J.G.M.: *The Emergence of Whales. Evolutionary Patterns in the Origin of Cetacea*. New York: Plenum Press, 1998, S. 29-61.

WANDREY, Rüdiger: *Die Wale und Robben der Welt. Vorkommen, Gefährdung, Schutz*. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., 1997, S. 10-170.

WESSELY, Godfrid: *Geologie der Österreichischen Bundesländer. Niederösterreich*. Wien: Geologische Bundesanstalt, 2006, S. 189-226.

WILLIAMS, Ellen M.: *Synopsis of the Earliest Cetaceans. Pakicetidae, Ambulocetidae, Remingtonocetidae, and Protocetidae*. In: Thewissen, J.G.M.: *The Emergence of Whales. Evolutionary Patterns in the Origin of Cetacea*. New York: Plenum Press, 1998, S. 1-28.

WHITFIELD, Philip: *Das große Weltreich der Tiere*. München: Manfred Pawlak Verlagsgesellschaft mbH, 1993, S.114.

WÜRTZ, Maurizio/REPETTO, Nadia: *Wale & Delphine. Biografie der Meeressäuger*. Hamburg: Partner Satz GmbH, 1998, S. 136-167.

ZIEGLER, Bernhard: *Paläontologie. Vom Leben in der Vorzeit*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 2008, S. 256-258.

## **10.1 Internetquellen**

URL: <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html> [28.11.2011]

URL: <http://www.transoceanien.org/pages/hawaii/geographie.php> [12.09.2011]

URL: <http://de.wikipedia.org/wiki/Miozän> [15.11.2011]

URL : <http://www.ozeane.de/species/species.htm> [28.11.2011]

## 11 Anhang



**Abbildung 46:** Foto der fossilen Peritica (links oben: Delphinoidea indet. groß, rechts oben: Delphinoidea indet. klein, Mitte links: *Sophianaecetus commenticius*, Mitte rechts: *Sophianaecetus* sp., unten links: *Kentriodon fuchsii*, unten rechts: *Kentriodon* sp.)



**Abbildung 47:** Foto von zwei Tympanica (links: Tympanicum eines unbekannten Wals in der Größe eines Orcas, rechts: Tympanicum einer der oben genannten Gruppen)



## 12 Abstract

### *Keywords*

Mysticeti, Odontoceti, Archeoceti, Delphinidae,  
Neogen, Miozän, Wiener Becken, Klimaveränderung, Paratethys,  
Fundstelle Bruckneudorf, Periotica

Im ersten Teil meiner Diplomarbeit liegt der Fokus auf der Ordnung Cetacea im Allgemeinen. Dabei wird auf die Klassifikation dieser Ordnung eingegangen und auf die Schwierigkeiten bezüglich der Taxonomie hingewiesen. Weiters werden die charakteristischen Eigenschaften von Walen diskutiert. Wichtige Merkmale hierbei sind der stromlinienförmige Körper, die glatte, unbehaarte Haut, der auffallend große Kopf, die reduzierten Ohrmuscheln, die zu Flossen umgewandelten Vorderextremitäten und die reduzierten Hinterextremitäten. Im Zuge dessen wird auf die Unterschiede zwischen Mysticeti und Odontoceti eingegangen. Dabei werden unter anderem die paarig angelegten Nasenlöcher der Mysticeti und die zu einem Blasloch verschmolzenen Nasenlöcher der Odontoceti diskutiert und die auffallenden Horngebilde, Barten, im Oberkiefer der Mysticeti und die kleinen, spitzen Zähne der Odontoceti beschrieben.

Der zweite Teil befasst sich mit der Paläobiologie und Paläogeografie der Cetacea. Über die Abstammung, die einzelnen Familien, ihr Aussehen und ihre Lebensweise soll ein kurzer Überblick gegeben werden. Die Verwandtschaftsverhältnisse der Cetacea untereinander und mit anderen Tiergruppen werden erläutert. Außerdem wird auf das Erdzeitalter Miozän näher eingegangen, da dieses für die heutige Fauna von großer Bedeutung ist. Ein wichtiges Augenmerk wird dabei auch auf die Paläogeografie und Stratografie des Wiener Beckens gelegt, in welchem die Periotica gefunden wurden. Eine tabellarische Übersicht aller Arten der Gebiete Neuseeland, Hawaii und Karibik wird an dieser Stelle angeführt.

Im letzten Teil dieser Arbeit werden die Daten der rezenten und fossilen Cetacea miteinander verglichen und analysiert. Es wird eruiert, ob ein Zusammenhang zwischen den untersuchten Arten, fossil und rezent, besteht. Es wird darauf

aufmerksam gemacht, dass veränderte Lebensräume und Klimabedingungen auch zur Veränderung der Artenentwicklung führen. Folglich kann man eine Anpassung der Arten an sich ändernde Klima- und Lebensbedingungen beobachten.

The first part of my diploma thesis deals with the order Cetacea in general. It focuses on the classification and the difficulties concerning taxonomy. Moreover, it is concerned with the characteristics and most important criteria of this order. Cetacea's streamlined body, their sleek hairless skin, their remarkable large skull and their reduced concha can be regarded as essential parameters. Significantly are Cetacea's front extremities which are modified into flippers as well as their back extremities that are completely reduced. At this point the differences between Mysticeti and Odontoceti are discussed in further detail.

The second part is concerned with the palaeobiology and palaeogeography of Cetacea. Therefore a brief overview of their ancestry, the individual families, their appearance and lifestyle is provided. In addition, relations between Cetacea families and Cetacea with other animal groups are tried to be resolved. The geological era Miocene is in focus since it has great influence on today's fauna. The relic Odontocete periotics from the Carpathian Basin dating from the Middle Miocene (Badenian and Sarmatian Stages) are evidence of the existence of Cetacea in Austria. Their former distribution and ecology give fundamental information of the climate and landscape of that time. Three lists focusing on Cetacea of the geographical areas New Zealand, Hawaii and the Caribbean are represented.

The last part of my thesis provides a comparison and analysis of recent and fossil Cetacea. In respect of the data, similarities and distinction of both fossil and recent Cetacea are discussed. Changing climate situations and changing habitats are leading to significant shifts regarding the development of species. As a consequence species adapt themselves to the current climate and living situations.

## 13 Lebenslauf

### Persönliche Informationen

Familienname:	Walentich
Vorname:	Sabrina
Nationalität:	Österreich
Familienstand:	ledig
Geburtstag:	19. Februar 1987
Geburtsort:	Wien

### Ausbildung

seit 2006:	Lehramtsstudium Englisch und Biologie an der Universität Wien
2005 - 2006:	Studium der Bildungswissenschaften an der Universität Wien
1997 - 2005:	Gymnasium Bruck/Leitha
1993 - 1997:	Volksschule Bruck/Leitha

### Spezielle Qualifikationen

Sprachen:	Englisch (fließend mündlich und schriftlich) Französisch (AHS - Niveau)
Führerschein:	Klasse B
EDV:	Microsoft Windows und Office

### Berufliche Erfahrung

seit 2011:	Intensivkurs-Nachhilfe im Lernquadrat in Bruck/Leitha
2009:	SFA - Gruppenleiterin eines Sprachkurses in England
2008:	SFA - Gruppenleiterin eines Sprachkurses in England
seit 2005:	Assistentztätigkeit bei einem Rechtsanwalt
2004:	Ferialpraktikum Restaurant Winter Götzendorf/Leitha
2003:	Ferialpraktikum Parkbad Bruck/Leitha

### Sonstige Interessen

Sport:	Volleyball, Schwimmen, Ski fahren
Diverses:	Literatur, Biologie, Musik, Kino